

Анализаторы спектра реального времени

Серия RSA5000



Возможности и преимущества

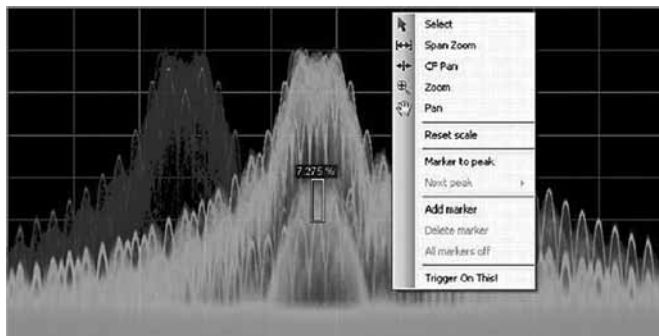
Анализаторы спектра реального времени серии RSA5000 с полосой пропускания 3,0 и 6,2 ГГц

- Уникальные возможности анализа спектра для среднего ценового диапазона
 - Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка +17 дБм на частоте 2 ГГц
 - Абсолютная погрешность амплитуды $\pm 0,5$ дБ в диапазоне до 3 ГГц
 - Средний уровень отображаемых шумов -154 дБм/Гц при 2 ГГц и -150 дБм/Гц при 10 кГц
 - Фазовый шум -109 дБс/Гц при частоте несущей 1 ГГц и -134 дБс/Гц при частоте несущей 10 МГц (отстройка 10 кГц)
 - Быстрое свипирование с высокой разрешающей способностью и малым шумом: свипирование в диапазоне 1 ГГц с разрешением 10 кГц менее чем за 1 секунду
- Ускоренная диагностика ошибок и уверенность в результатах измерений за счет цифровой обработки сигнала в реальном времени
 - До 292 000 спектрограмм в секунду, 50 000 форм сигнала в секунду во временной области (с нулевой полосой обзора)
 - Технология отображения спектра DPX предоставляет уникальные возможности обнаружения сигнала во всем диапазоне частот
- Точный запуск в момент возникновения проблемы
 - Запуск DPX Density по отдельным событиям длительностью от 5,8 мкс в частотной области и выделение непериодических помех на фоне непрерывных сигналов
 - Расширенный запуск по интервалу, рантам и перескокам частоты для сложных сигналов длительностью от 20 нс

- Захват самых широкополосных сигналов с большим динамическим диапазоном
 - Полоса захвата 25, 40 или 85 МГц
 - Время захвата более 7 секунд в полосу 85 МГц
- Больше функций анализа, чем в обычном приборе
 - Измерение таких параметров, как мощность в канале, коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR), комплементарная интегральная функция распределения (CCDF), занимаемая полоса частот, излучаемая полоса частот, поиск выбросов, детекторы электромагнитных помех
 - Построение зависимости амплитуды, частоты и фазы от времени, спектра DPX и спектрограмм
 - Коррелированное отображение в нескольких областях
- Дополнительные возможности повышают ценность прибора
 - Расширенные режимы DPX, включая свипирующий DPX, безразрывные спектрограммы DPX, DPX с нулевой полосой обзора с измерением амплитуды, частоты или фазы в реальном времени
 - Расширенный запуск: DPX Density, по интервалу, по ранту, по частотному скачку и частотной маске.
 - Измерения аудиосигналов и AM/ЧМ/ФМ сигналов
 - Измерение фазового шума и джиттера
 - Автоматическое измерение времени установки частоты и фазы
 - Более 20 измерений импульсных сигналов, включая длительность фронта, длительность импульса, фазовый сдвиг между импульсами, импульсную характеристику
 - Общий анализ более 20 видов модуляции
 - Гибкий анализ OFDM для стандартов 802.11a/g/j и WiMax 802.16-2004

Применение

- Проектирование и отладка ВЧ компонентов, модулей и систем всех типов
- Управление частотным ресурсом – сокращение времени перехвата и идентификации известных и неизвестных сигналов
- Наземная и спутниковая радиосвязь – анализ поведения новых сложных устройств
- Диагностика электромагнитных помех – достоверные результаты предварительной проверки электромагнитной совместимости разрабатываемых устройств
- Радиолокация и радиоэлектронное противодействие – полный анализ сигналов со скачкообразной перестройкой частоты и импульсных сигналов всех типов



Революционная технология отображения спектра DPX® позволяет точно регистрировать переходные процессы, помогая обнаружить нестабильности, глитчи и помехи. На данной спектрограмме четко различимы три сигнала. Два сигнала высокого уровня с разной частотой появления выделены светло-синим и темно-синим цветом, а ниже центрального сигнала виден еще третий. Запуск по спектральной плотности «DPX density» позволяет захватывать сигналы для анализа только при появлении этого третьего сигнала. В данном случае активирован режим Trigger On This™, при этом автоматически открылось окно измерения плотности, показывающее измеренную плотность сигнала 7,275%. Любая плотность сигнала, превышающая измеренное значение, будет вызывать запуск анализатора спектра.

Высокоэффективный анализ спектра, векторный анализ сигналов, и многое другое

Анализаторы серии RSA5000 пришли на смену традиционным анализаторам сигналов, предлагая точность и функциональность, необходимые для повседневной работы. Значение точки пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка +17 дБм и средний уровень собственных шумов –154 дБм/Гц на частоте 2 ГГц обеспечивают динамический диапазон, необходимый для сложных спектральных измерений. Во всех режимах анализа используется предварительная селекция и подавление зеркальных составляющих. Вам не придется жертвовать динамическим диапазоном ради полосы, отключая предварительный селектор.

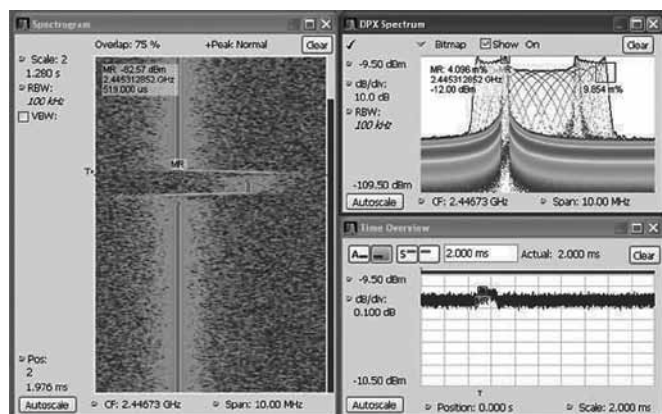
В стандартную конфигурацию входит полный набор функций измерения мощности и статистических характеристик, включая измерение мощности канала, ACLR, CCDF, занимаемой полосы, AM/ЧМ/ФМ и паразитных составляющих. Логически завершают набор аналитических средств функции измерения фазового шума и общего анализа модуляции.

Но одной лишь принадлежности к анализаторам спектра среднего ценового диапазона недостаточно для удовлетворения современных требований, предъявляемых к анализу переходных процессов и сигналов со скачкообразной перестройкой частоты.

Анализаторы серии RSA5000 помогут упростить диагностику проблем. Революционная технология отображения спектра DPX® выделяет цветом переходные процессы в частотной области, позволяя мгновенно оценить стабильность схемы или отобразить ошибку в момент ее появления. Такое живое представление переходных процессов недоступно анализаторам спектра других производителей. После обнаружения проблемы с помощью DPX®, анализатор спектра RSA5000 можно настроить на запуск по этому событию, записать всё в память и провести коррелированный по времени анализ во всех областях. В одном приборе вы получаете функции высококачественного анализатора спектра, широкополосного векторного анализатора сигналов и уникальные возможности обнаружения, запуска, захвата и анализа, присущие анализатору спектра реального времени.

Обнаружение

Патентованная технология обработки спектра DPX® позволяет выполнять живой анализ переходных процессов. Выполняя до 292 000 преобразований частоты в секунду, анализатор способен отображать события в частотной области с минимальной длительностью 5,8 мкс. Это на несколько порядков быстрее, чем при обычном свипировании. События маркируются разным цветом, в зависимости от частоты появления, и выводится на растровый дисплей, что дает непревзойденные возможности анализа переходных сигналов. Процессор спектра DPX может выполнять свипирование во всем частотном диапазоне прибора, позволяя захватывать широкополосные переходные процессы, что ранее не мог делать ни один анализатор спектра. В приложениях, которые требуют только спектральной информации, опция 200 обеспечивает запись спектра без разрывов, воспроизведение и анализ до 60 000 спектральных трасс. Разрешение при записи спектра меняется от 110 мкс до 6400 с на строку.



Запуск и захват: функция запуска DPX Density™ контролирует изменения в частотной области и заносит в память все нарушения. Спектрограмма (левая панель) показывает изменение амплитуды и частоты во времени. При выборе на спектрограмме момента времени, соответствующего срабатыванию запуска DPX Density™, представление в частотной области (правая панель) автоматически обновляется и показывает детальный спектр, соответствующий именно этому моменту.

Запуск

Компания Tektronix обладает богатым опытом внедрения инновационных методов запуска. Серия RSA5000 предоставляет уникальные возможности для отладки современных цифровых радиочастотных систем, включая запуск по времени, мощности, рантам, плотности, частоте и частотной маске. Квалификацию по времени можно применять к любым внутренним источникам запуска, что позволяет захватывать «короткие» или «длинные» импульсы в кодовой последовательности или, в применении к частотной маске, только те события в частотной области, которые длятся определенное время. Запуск по рантам позволяет захватывать редкие поврежденные импульсы, уровень единицы или нуля которых не соответствует номиналу, что существенно сокращает время поиска неисправностей.

Запуск DPX Density™ работает с измеренной частотой появления события или с плотностью. Уникальная функция Trigger On This™ (запуск от данного события) позволяет указать интересующий сигнал на экране DPX, а уровень запуска автоматически настраивается чуть ниже измеренного уровня плотности. В результате можно с легкостью захватывать низкоуровневые сигналы в присутствии сигналов высокого уровня.

Запуск по частотной маске (FMT) легко настраивается так, чтобы контролировать все изменения занимаемой полосы частот в пределах полосы регистрации.

Запуск по мощности работает во временной области и может использоваться для мониторинга установленной пользователем пороговой мощности. Для ограничения полосы и снижения шума, с запуском по мощности могут применяться полосовые фильтры. Для запуска по событиям исследуемой системы можно использовать два входа внешнего запуска.

Захват

Захват происходит один раз, после чего возможно выполнять различные измерения без повторного захвата. Все сигналы в полосе захвата записываются в память RSA5000. Длина записи зависит от выбранной полосы захвата – до 7 секунд с полосой 85 МГц, 343 секунды с полосой 1 МГц или 6,1 часа с полосой 10 кГц с расширением памяти (опция 53). Свободный от паразитных составляющих динамический диапазон 73 дБ при всех полосах захвата позволяет захватывать в реальном времени сигналы малого уровня в присутствии больших сигналов, даже в полосе до 85 МГц (опция 85). Захваченные фрагменты любой длины могут сохраняться в формате MATLAB™ Уровень 5 для последующего автономного анализа.

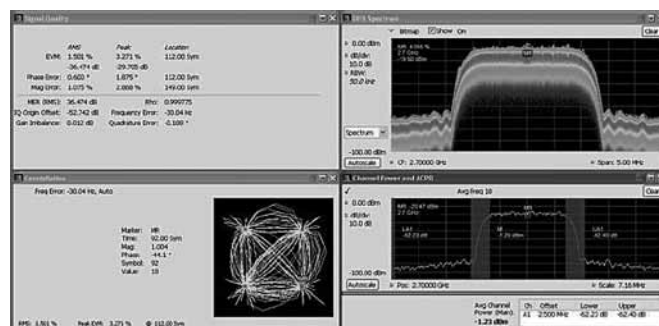
Анализ

Анализаторы серии RSA5000 предлагают аналитические возможности, повышающие эффективность работы инженеров, работающих с РЧ компонентами, или занятых разработкой, интеграцией и тестированием РЧ систем, а также инженеров, эксплуатирующих коммуникационные сети или контролирующих частотный ресурс. Помимо анализа спектра возможно построение спектрограмм, отображающих изменение частоты и амплитуды во времени. Коррелированные по времени измерения можно выполнять в частотной, фазовой, амплитудной или модуляционной областях. Это идеально подходит для анализа сигналов со скачкообразной перестройкой частоты, импульсных характеристик, переключения модуляции, времени установки, изменения полосы и редко появляющихся сигналов.

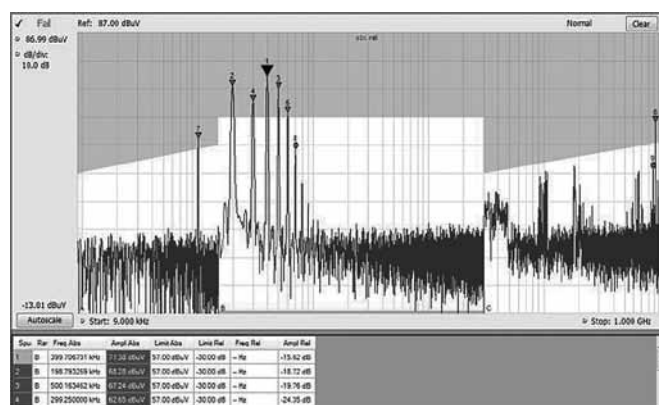
В приведенной ниже таблице перечислены измерительные возможности и доступные опции анализаторов серии RSA5000.

Измерительные функции

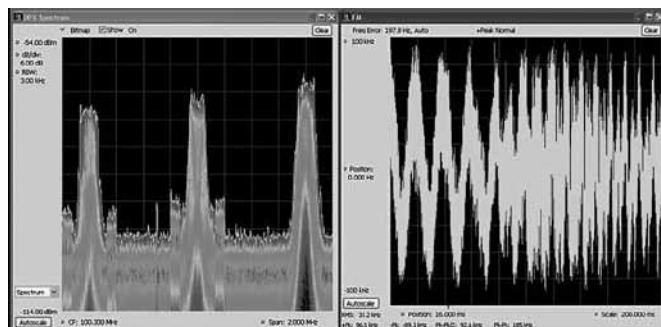
Измерения	Описание
Измерения в режиме анализатора спектра	Мощность в канале, мощность в соседнем канале, коэффициент утечки мощности в соседний канал для сигналов с несколькими несущими, занимаемая полоса частот, полоса по уровню α дБ, маркер дБм/Гц, маркер дВс/Гц
Измерения во временной области и статистические функции	Зависимость I/Q от времени, зависимость мощности от времени, зависимость частоты от времени, зависимость фазы от времени, комплементарная интегральная функция распределения, отношение пикового значения к среднему
Поиск выбросов	До 20 диапазонов, выбираемые пользователем детекторы (пиковый, усредняющий, квазипиковый), фильтры (RBW, CISPR, MIL и VBW в каждом диапазоне). Линейная или логарифмическая шкала частот. Величина отклонения мощности в абсолютных единицах или по отношению к уровню несущей. До 999 отклонений в табличной форме для экспорта в формат CSV
Анализ аналоговой модуляции (стандартная функция)	Глубина амплитудной модуляции (+, -, общ.) Частотная модуляция ($\pm$ пик., +пик., -пик., ср.кв., пик-пик/2, ошибка частоты) Фазовая модуляция ($\pm$ пик., ср.кв., +пик., -пик.)
Измерение параметров аудиосигналов и AM/ЧМ/ФМ сигналов (опция 10)	Мощность несущей, ошибка по частоте, частота модуляции, параметры модуляции ($\pm$ пик, ср.кв., пик-пик/2), SINAD, модуляционные искажения, С/Ш, гармонические искажения, негармонические искажения
Измерение фазового шума и джиттера (опция 11)	Диапазон частоты отстройки от несущей от 10 Гц до 1 ГГц, логарифмическая шкала частот, 2 кривых ($\pm$ пиковое значение, среднее значение, усреднение и сглаживание кривой)
Время установки (частота и фаза) (опция 12)	Измерение частоты, времени установки от последней установленной частоты, времени установки от последней установленной фазы, времени установки от запуска. Автоматический или ручной выбор опорной частоты. Настраиваемые пользователем полоса измерения, усреднение и сглаживание. Разборка по шаблону «годен/не годен» с тремя определяемыми зонами.
Расширенный анализ импульсных сигналов (опция 20)	Средняя мощность импульса, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, длительность импульса, время нарастания, время спада, период повторения импульсов (в секундах), период повторения импульсов (в герцах), коэффициент заполнения (%), скважность, пульсации (дБ), пульсации (%), наклон (дБ), наклон (%), выброс (дБ), выброс (%), разность частот импульсов, разность фаз импульсов, среднеквадратическая ошибка частоты, макс. ошибка частоты, среднеквадратическая ошибка фазы, макс. ошибка фазы, отклонение частоты, отклонение фазы, импульсная характеристика (дБ), импульсная характеристика (время), метка времени.
Анализ цифровой модуляции общего назначения (опция 21)	Амплитуда вектора ошибки (EVM) (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), коэффициент ошибок модуляции (MER), ошибка амплитуды (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), ошибка фазы (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), смещение исходной точки, ошибка по частоте, разбаланс усиления, квадратурная ошибка, ро, констеляционная диаграмма, таблица символов
Гибкий анализ OFDM (опция 22)	Анализ OFDM для WLAN 802.11a/g и WiMax 802.16-2004
Измерение плотности DPX (опция 200)	Измеряет % плотности сигнала в любой точке спектра DPX и запускается от указанной плотности сигнала.
ПО анализа RSAvii	Анализ W-CDMA, HSDPA, HSDPA, GSM/EDGE, CDMA2000 1x, CDMA2000 1xEV-DO, RFID, фазового шума, джиттера, IEEE 802.11 a/b/g/n WLAN, IEEE 802.15.4 OQPSK (Zigbee), звука



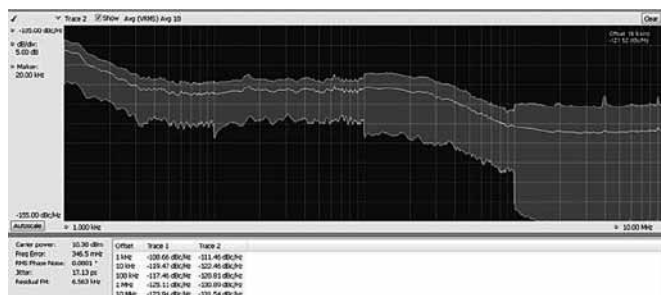
Коррелированные по времени представления в нескольких областях позволяют по-новому взглянуть на проблемы, что невозможно сделать с помощью обычного анализатора. В данном случае в ходе одного захвата отображается ACLR и качество модуляции, в сочетании с непрерывным мониторингом спектра DPX®.



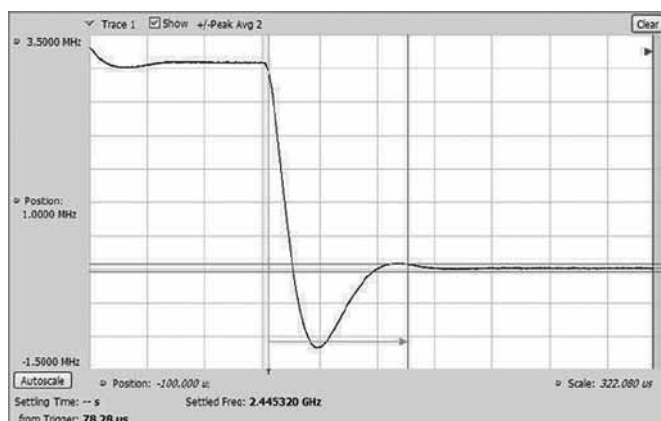
Поиск паразитных сигналов – можно определить до 20 несвязных частотных областей со своим разрешением по частоте, видеополосой, детектором (пиковым, усредняющим и квазипиковым) и граничными значениями для каждой области. Результаты измерений можно экспортировать во внешние приложения в формате CSV с числом зарегистрированных отклонений до 999. Результирующий спектр доступен в линейном или логарифмическом масштабе.



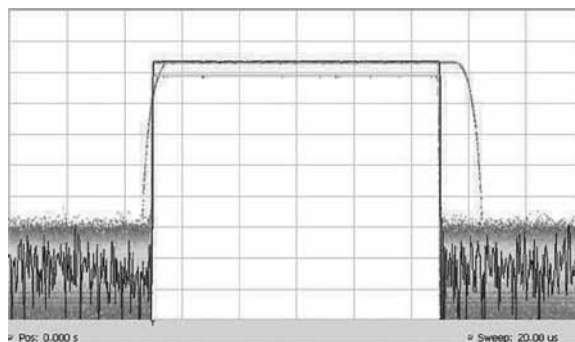
Одновременный мониторинг звука и измерение модуляции может превратить контроль спектра в простую и быстро решаемую задачу. На данной иллюстрации дисплей DPX показывает живой спектр интересующего сигнала и одновременно воспроизводится демодулированный звук на встроенном динамике прибора. В правой части экрана отображается измеренная девиация ЧМ для того же сигнала.



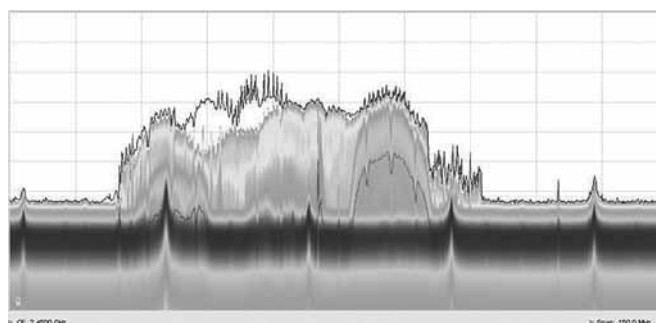
Измерения фазового шума и джиттера (опция 11) анализатором серии RSA5000 могут сократить затраты, позволяя обойтись без отдельного тестера фазового шума. Чрезвычайно низкий фазовый шум во всем рабочем диапазоне создает достаточный запас для многих приложений. На этом рисунке показано измерение фазового шума несущей 13 МГц с уровнем -119 дБс/Гц при отстройке 10 кГц. Собственный фазовый шум прибора на этой частоте <-134 дБс/Гц создает достаточный запас для выполнения измерения.



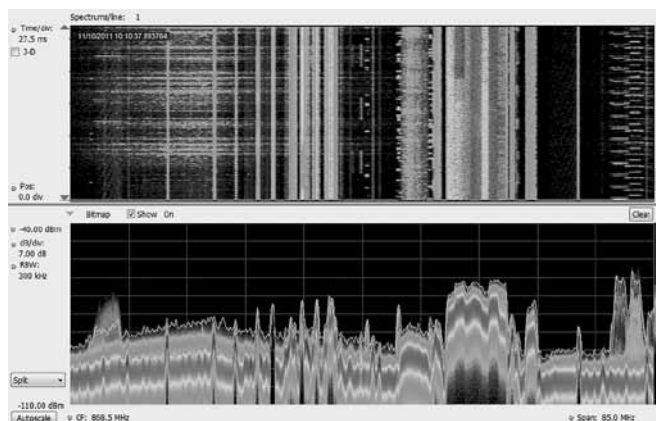
Измерения времени установки (опция 12) выполняются автоматически. Пользователь может выбрать полосу измерения, интервалы допусков, опорную частоту (автоматически или вручную) и установить 3 интервала допуска в зависимости от времени для разбраковки по шаблону «годен/не годен». Время установки можно измерять по внешнему или внутреннему запуску и от последней установленной частоты или фазы. На рисунке показано измерение времени установки генератора со скачкообразной перестройкой частоты по внешнему запуску.



Режим DPX с нулевой полосой обзора позволяет в реальном времени анализировать зависимость амплитуды, фазы или частоты от времени. Обработка выполняется со скоростью до 50 000 форм сигнала в секунду. DPX с нулевой полосой обзора гарантирует мгновенное обнаружение всех аномалий во временной области, сокращая время поиска неисправностей. На рисунке отчетливо видны три импульса, захваченные в процессе регистрации зависимости амплитуды от времени с нулевой полосой обзора. Два из них появляются лишь раз за 10 000 импульсов, но все они отображены с помощью технологии DPX.



Расширенные режимы запуска, DPX со свипированием и с нулевой полосой обзора (опция 200) дают превосходные возможности анализа спектра переходных процессов. В данном случае выполняется свипирование спектра шириной 150 МГц в диапазоне ISM. Видно несколько сигналов WLAN, а узкополосные сигналы, отображаемые синей кривой с удержанием пиковых значений, являются тестовыми сигналами Bluetooth. Ниже уровня шумов анализатора на многоцветном дисплее DPX видны сигналы помех.



Спектрограммы DPX (опция 200) обеспечивают безразрывный мониторинг спектра в течение нескольких дней подряд. Можно зарегистрировать и просматривать 60 000 трасс с регулируемым разрешением строки от 110 мкс до 6400 с.

Технические характеристики

Частотные характеристики

Параметр	Описание
Диапазон частот	от 1 Гц до 3,0 ГГц (RSA5103A) от 1 Гц до 6,2 ГГц (RSA5106A)
Погрешность начальной установки центральной частоты	В пределах 10 ⁻⁷ после 10-минутного прогрева
Разрешение установки центральной частоты	0,1 Гц
Погрешность считывания частотного маркера	±(RE × MF + 0,001 × (полоса обзора) + 2) Гц
RE	Погрешность опорной частоты
MF	Частота маркера, Гц
Погрешность полосы обзора	±0,3% от полосы обзора (автоматический режим)
Опорная частота	
Начальная погрешность при калибровке	1 × 10 ⁻⁷ (после 10 мин. прогрева)
Старение за день	1 × 10 ⁻⁹ (после 30 дней работы)
Старение за 10 лет	3 × 10 ⁻⁷ (после 10 лет работы)
Температурный дрейф	2 × 10 ⁻⁸ (от 5 до 40 °C)
Кумулятивная погрешность (температура + старение)	4 × 10 ⁻⁷ (в пределах 10 лет после калибровки, тип.)
Уровень вых. опорного сигнала	>0 дБм (внутренний или внешний источник опорного сигнала), +4 дБм (тип.)
Частота внешнего опорного сигнала	10 МГц ± 30 Гц
Требования к входу внешнего опорного сигнала	Во избежание выбросов на экране, уровень паразитных составляющих на входе не должен превышать –80 dBc в пределах отстройки 100 кГц
Паразитные составляющие	<–80 dBc в пределах отстройки 100 кГц
Диапазон входного уровня	от –10 до +6 дБм

Характеристики запуска

Параметр	Описание
Режимы запуска	Автозапуск, синхронный, FastFrame
Источник сигнала запуска	ВЧ вход, вход запуска 1 (передняя панель), вход запуска 2 (задняя панель), строб, сеть питания
Типы запуска	Мощность (стандарт), частотная маска (опция 52), скачок частоты, плотность DPX, рант, квалификация по времени (опция 200)
Установка точки запуска	от 1 до 99 % от общей длины захвата
Комбинационная логика запуска	В качестве события запуска можно определить логическое выражение Вход1 И Вход2/Строб
Действия по сигналу запуска	Сохранение выборки и/или сохранение изображения

Запуск по уровню мощности

Параметр	Описание
Диапазон уровня	от 0 до –100 дБ от опорного уровня
Погрешность	(для уровней сигнала запуска на 30 дБ больше собственного уровня шумов, от 10 до 90 % от уровня сигнала) ±0,5 дБ (уровень ≥ –50 дБ от опорного уровня) ±1,5 дБ (уровень от –70 до –50 дБ от опорного уровня)
Диапазон полосы запуска	(при максимальной полосе захвата) от 4 кГц до 10 МГц + неконтролируемый (стандарт) от 4 кГц до 20 МГц + неконтролируемый (опция 40) от 11 кГц до 40 МГц + неконтролируемый (опция 85)
Погрешность положения запуска по времени	
Полоса захвата 25 МГц, полоса 10 МГц (стандарт)	погрешность ±15 нс
Полоса захвата 40 МГц, полоса 20 МГц (опция 40)	погрешность ±10 нс
Полоса захвата 85 МГц, полоса 40 МГц (опция 85)	погрешность ±5 нс
Время готовности запуска, минимальное (режим FastFrame)	
Полоса захвата 10 МГц	≤25 мкс
Полоса захвата 40 МГц (опция 40)	≤10 мкс
Полоса захвата 85 МГц (опция 85)	≤5 мкс
Минимальная длительность события (фильтр выключен)	
Полоса захвата 25 МГц	40 нс
Полоса захвата 40 МГц (опция 40)	25 нс
Полоса захвата 85 МГц (опция 85)	12 нс
Вход внешнего запуска 1	
Диапазон уровня	от –2,5 до +2,5 В
Разрешение установки уровня	0,01 В
Погрешность положения запуска по времени (входное сопротивление 50 Ом)	
Полоса захвата 25 МГц, полоса обзора 25 МГц (стандарт)	погрешность ±20 нс
Полоса захвата 40 МГц, полоса обзора 40 МГц (опция 40)	погрешность ±15 нс
Полоса захвата 85 МГц, полоса обзора 85 МГц (опция 85)	погрешность ±12 нс
Входное сопротивление	50 Ом/5 кОм (ном. значение)
Вход внешнего запуска 2	
Пороговое напряжение	фиксировано, TTL
Входное сопротивление	10 кОм (ном. значение)
Выбор уровня запуска	высокий, низкий
Выход сигнала запуска	
Напряжение (выходной ток <1 mA)	
Высокий уровень	>2,0 В
Низкий уровень	<0,4 В

Расширенные характеристики запуска приведены в разделах, посвященных опции 52 (запуск по частотной маске) и опции 200 (запуск DPX, по времени, по ранту и по скачку частоты)

Характеристики захвата

Параметр	Описание
Полоса захвата реального времени	25 МГц (стандарт.) 40 МГц (опция 40) 85 МГц (опция 85)
АЦП	100 Мвыб/с 14 битов (опционально 300 Мвыб/с, 14 битов, опции 40/85)
Объем памяти захвата	1 ГБ (4 ГБ, опция 53)
Минимальная длина захвата	64 выборки
Разрешение установки длины захвата	1 выборка
Режим захвата FastFrame	За один захват сохраняется >64 000 записей (для импульсных измерений и анализа спектрограммы)

Объем памяти (время) и минимальное разрешение во временной области

Полоса захвата	Частота дискретизации (для I и Q)	Длина записи	Длина записи (опция 53)	Разрешение по времени
85 МГц (опция 85)	150 Мвыб/с	1,79 с	7,15 с	6,6667 нс
40 МГц (опция 40)	75 Мвыб/с	3,57 с	14,3 с	13,33 нс
25 МГц	50 Мвыб/с	4,77 с	19,0 с	20 нс
20 МГц	25 Мвыб/с	9,54 с	38,1 с	40 нс
10 МГц	12,5 Мвыб/с	19,0 с	76,3 с	80 нс
5 МГц	6,25 Мвыб/с	38,1 с	152,7 с	160 нс
2 МГц ^{*1}	3,125 Мвыб/с	42,9 с	171,7 с	320 нс
1 МГц	1,56 Мвыб/с	85,8 с	343,5 с	640 нс
500 кГц	781 квыб/с	171,7 с	687,1 с	1,28 мкс
200 кГц	390 квыб/с	343,5 с	1347 с	2,56 мкс
100 кГц	195 квыб/с	687,1 с	2748 с	5,12 мкс
50 кГц	97,6 квыб/с	1374 с	55497 с	10,24 мкс
20 кГц	48,8 квыб/с	2748 с	10955 с	20,48 мкс
10 кГц	24,4 квыб/с	5497 с	21990 с	40,96 мкс
5 кГц	12,2 квыб/с	10955 с	43980 с	81,92 мкс
2 кГц	3,05 квыб/с	43980 с	175921 с	328 мкс
1 кГц	1,52 квыб/с	87960 с	351843 с	655 мкс
500 Гц	762 выб/с	175921 с	703687 с	1,31 мс
200 Гц	381 выб/с	351843 с	1407374 с	2,62 мс
100 Гц	190 выб/с	703686 с	2814749 с	5,24 мс

^{*1} В полосах обзора ≤2 МГц данные сохраняются с большим разрешением

Аналитические функции

Область представления	Режим отображения
Частота	Спектр (зависимость амплитуды от линейной или логарифмической частоты) Спектр DPX® (живой РЧ спектр с цветовой маркировкой) Спектрограмма (зависимость амплитуды от частоты и времени) Паразитные составляющие (зависимость амплитуды от линейной или логарифмической частоты) Фазовый шум (измерение фазового шума и джиттера) (опция 11)
Временные и статистические характеристики	Зависимость амплитуды от времени Зависимость частоты от времени Зависимость фазы от времени Зависимость амплитуды от времени в режиме DPX (опция 200) Зависимость частоты от времени в режиме DPX (опция 200) Зависимость фазы от времени в режиме DPX (опция 200) Зависимость амплитудной модуляции от времени Зависимость частотной модуляции от времени Зависимость фазовой модуляции от времени Зависимость I и Q от времени Обзор во временной области Комплементарная интегральная функция распределения Отношение пикового значения к среднему
Время установки, частота и фаза (опция 12)	Зависимость установки частоты от времени Зависимость установки фазы от времени
Пакет расширенных измерений (опция 20)	Таблица импульсных характеристик Развертка импульсов (выбирается по номеру импульса) Статистические характеристики импульсов (тренд, БПФ тренда и гистограмма)
Цифровая демодуляция (опция 21)	Констелляционная диаграмма Зависимость EVM от времени Таблица символов (двоичная или шестнадцатеричная) Зависимость амплитудной и фазовой ошибки от времени и качества сигнала Зависимость демодулированного IQ от времени Глазковая диаграмма Решетчатая диаграмма Зависимость отклонения частоты от времени
Гибкий анализ OFDM (опция 22)	Констелляционная диаграмма, сводка скалярных измерений, зависимость EVM или мощности от несущей Таблица символов (двоичная или шестнадцатеричная)
Измерение отстройки частоты	Анализ сигнала может выполняться на центральной или на указанной частоте вплоть до границ полосы захвата или полосы измерения прибора

Радиочастотные характеристики и возможности спектрального анализа

Полоса разрешения

Параметр	Описание
Разрешающая способность по полосе разрешения	
Разрешающая способность по полосе пропускания (спектральный анализ)	От 0,1 Гц до 5 МГц (до 10 МГц с опцией 85) (изменение с кратностью шага 1, 2, 3, 5, режим связи автоматический или выбираемый пользователем)
Форма полосы разрешения	Близкая к гауссовской, коэффициент формы 4,1:1 (60:3 дБ) ±10% (тип.)
Точность полосы разрешения	±1% (в автоматическом режиме связи)
Альтернативные типы полосы разрешения	Окно Кайзера (фильтр ПЧ), –6 дБ MIL, CISPR, окно Блекмана-Харриса 4В, стандартное окно (без окна), окно с плоской вершиной (амплитуда синусоиды), окно Хеннинга

Видеополоса

Диапазон изменения видеополосы	от 1 Гц до 5 МГц + широко открытый
Максимальное отношение разрешения по частоте к видеополосе	10 000:1
Минимальное отношение разрешения по частоте к видеополосе	1:1 + широко открытое
Разрешение	5% от введенного значения
Погрешность (типовая)	±10%

Полоса пропускания во временной области (зависимость амплитуды от времени)

Диапазон изменения полосы пропускания	Не менее чем от 1/10 до 1/10 000 полосы захвата, не менее 1 Гц
Форма полосы пропускания	≤10 МГц: близкая к Гауссовской, коэффициент формы 4,1:1(60:3 дБ), ±10% (тип.) 20 МГц (60 МГц с опцией 85): коэффициент формы <2,5:1 (60:3 дБ) (тип.)
Погрешность полосы пропускания	±10% (от 1 Гц до 20 МГц, от 20 МГц до 60 МГц с опцией 85)

Зависимость минимальной полосы разрешения спектрального анализа от полосы обзора

Полоса обзора	Полоса разрешения
>10 МГц	100 Гц
От 1,25 до 10 МГц	10 Гц
≤1 МГц	1 Гц
≤100 кГц	0,1 Гц

Диаграммы спектра, детекторы и функции

Параметр	Описание
Диаграммы	Три диаграммы + 1 математическая диаграмма + 1 спектрограмма для отображения спектра
Детектор	Пиковый, –пиковый, усредняющий ($V_{ср.кв.}$), ±пиковый, с выборкой, CISPR (усредняющий, пиковый, квазипиковый усредняющий)
Режимы отображения спектра	Нормальный, усреднение, удержание максимума, удержание минимума
Длина диаграммы спектра	801, 2401, 4001, 8001 или 10401 точек
Скорость свипирования (полоса разреш. = авто, РЧ/ПЧ, оптимизация: мин. время свипирования)	1500 МГц/с (стандарт) 2500 МГц/с (опция 40) 6000 МГц/с (опция 85)

Обработка спектра с технологией цифрового люминофора DPX®

Параметр	DPX (стандарт)	Расширенный DPX (опция 200)
Скорость обработки спектра (полоса разрешения = Авто; Длина кривой 801)	48828/с	292969/с
Разрешение раstra DPX	201 x 501	201 x 801
Динамический диапазон цвета раstra DPX	64*10³ (48 дБ)	8*10⁹ (99 дБ)
Информация маркера	Амплитуда, частота и число попаданий на дисплее DPX	Амплитуда, частота и плотность сигнала на дисплее DPX
Минимальная длительность сигнала для 100% вероятности обнаружения (удержание макс. включено)	31 мкс (стандарт или опция 40) 24 мкс (опция 85)	5,8 мкс (стандарт или опция 40/85, полоса разрешения 1 МГц)
Диапазон полосы обзора (непрерывная обработка)	от 100 Гц до 25 МГц (40 МГц с опцией 40) (85 МГц с опцией 85)	от 100 Гц до 25 МГц (40 МГц с опцией 40) (85 МГц с опцией 85)
Диапазон полосы обзора (сви́пирование)	–	соответствует частотному диапазону прибора
Выдержка на один шаг	–	от 50 мс до 100 с
Обработка кривой	растр с градациями цвета, +пик, -пик, среднее	растр с градациями цвета, +пик, -пик, среднее
Длина кривой	501	801, 2401, 4001, 10401
Погрешность полосы разрешения	7%	±1%

* Полные характеристики расширенного DPX приведены в таблице с описанием опции 200 настоящего документа.

Минимальная полоса разрешения, полоса обзора в режиме сви́пирования (опция 200) – 10 кГц

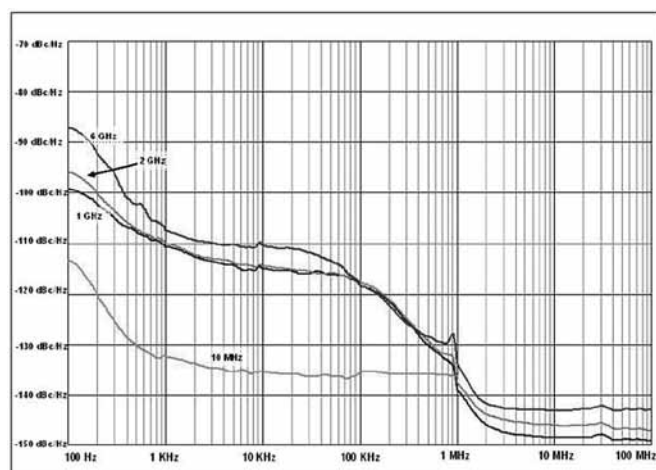
Стабильность

Остаточная ЧМ – <2 Гц_{пик-пик} за 1 секунду (доверительный интервал 95%, тип.).

Фазовый шум в боковой полосе, dBc/Гц на центральной частота (ЦЧ)					
Отстройка ЦЧ = 10 МГц	ЦЧ = 1 ГГц		ЦЧ = 2 ГГц		ЦЧ = 6 ГГц
	Тип.	Ном.	Тип.	Тип.	Тип.
1 кГц	–128	–103	–107	–107	–104
10 кГц	–134	–109	–113	–112	–109
100 кГц	–134	–112	–116	–115	–114
1 МГц	–135	–130	–139	–137	–135
6 МГц	–140	–134	–144	–142	–141
10 МГц	–	–135	–144	–142	–141

Интегрированный фазовый шум (от 100 Гц до 100 МГц, тип.)

Измеряемая частота	Интегрированный фазовый шум (радианы)
100 МГц	2,51 x 10 ⁻³
1 ГГц	3,14 x 10 ⁻³
2 ГГц	3,77 x 10 ⁻³
5 ГГц	6,28 x 10 ⁻³



Типовые характеристики фазового шума, измеренные с опцией 11.

Амплитуда

(Без учета погрешности рассогласования)

Параметр	Описание
Измерительный диапазон	от среднего уровня собственных шумов до максимального измеряемого входного уровня
Диапазон ослабления входного сигнала	от 0 до 55 дБ, с шагом 5 дБ
Максимальный безопасный входной уровень	
Средний долговременный (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ, без предусилителя)	+30 дБм
Средний долговременный (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ, с предусилителем)	+20 дБм
Импульсный ВЧ сигнал (ослабление ВЧ ≥ 30 , ширина импульса < 10 мкс, скважность 100)	50 Вт
Максимальный измеряемый входной уровень	
Средний долговременный (ослабление ВЧ: авто)	+30 дБм
Импульсный ВЧ сигнал (ослабление ВЧ: авто, ширина импульса < 10 мкс, скважность 100)	50 Вт
Макс. постоянное напряжение	± 5 В
Диапазон логарифмического дисплея	от 0,01 дБм/дел до 20 дБм/дел
Число делений дисплея	10 делений
Единицы измерения	дБм, дБмВ, Вт, В, А, дБмкВт, дБмкВ, дБмкА, дБВт, дБВ, дБВ/м и дБА/м
Разрешение показаний маркера в децибелах	0,01 дБ
Разрешение показаний маркера в вольтах	от 0,001 мкВ (зависит от опорного уровня)
Диапазон установки опорного уровня	шаг 0,1 дБ, от -170 дБм до $+50$ дБм (мин. опорный уровень -50 дБм при центральной частоте < 80 МГц)
Линейность уровня	$\pm 0,1$ дБ (от 0 до -70 дБ от опорного уровня)

Амплитудно-частотная характеристика

Диапазон	Неравномерность АЧХ
От $+18$ до $+28$ °С, ослабление 10 дБ, без предусилителя	
10 МГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	$\pm 0,7$ дБ
10 МГц - 3 ГГц	$\pm 0,35$ дБ
> 3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	$\pm 0,5$ дБ
От $+5$ до $+40$ °С, все значения ослабления (тип., без предусилителя)	
1 Гц - 32 МГц (НЧ диапазон)	$\pm 0,8$ дБ
9 кГц - 3 ГГц	$\pm 0,5$ дБ
> 3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	$\pm 1,0$ дБ
С предусилителем (опция 50) (ослабление 10 дБ)	
10 МГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	$\pm 0,8$ дБ
10 МГц - 3,0 ГГц	$\pm 0,8$ дБ
> 3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	$\pm 1,3$ дБ

Погрешность амплитуды

Параметр	Описание
Абсолютная погрешность амплитуды в точке калибровки (100 МГц, сигнал -20 дБм, ослабление 10 дБ, от $+18$ до $+28$ °С)	$\pm 0,31$ дБ
Погрешность переключения входного аттенюатора	$\pm 0,3$ дБ
Абсолютная погрешность амплитуды на центральной частоте, доверительный интервал 95% ²	
от 10 МГц до 3 ГГц	$\pm 0,5$ дБ
от 3 ГГц до 6,2 ГГц (RSA5106A)	$\pm 0,8$ дБ
КСВ (Ослабление 10 дБ, без предусилителя, ЦЧ в пределах 200 МГц от частоты измерения КСВ)	
от 10 кГц до 10 МГц	$< 1,6:1$ (тип.)
от 10 МГц до 3 ГГц	$< 1,4:1$
от > 3 ГГц до 6,2 ГГц (RSA5106A)	$< 1,6:1$
КСВ с предусилителем (ослабление 10 дБ, с предусилителем, ЦЧ в пределах 200 МГц от частоты измерения КСВ)	
от 10 МГц до 3/6,2 ГГц	$< 1,6:1$

² От $+18$ до $+28$ °С, опорный уровень ≤ -15 дБм, режим связи аттенюатора: авто, уровень сигнала от -15 до -50 дБм. 10 Гц $\leq$ полоса разрешения ≤ 1 МГц, после настройки.

Шумы и искажения

Интермодуляционные искажения 3-го порядка: -84 дВс на частоте 2,13 ГГц (номинал)³

Диапазон частот	Интермодуляционные искажения 3-го порядка, дВс (тип.)	Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка, дБм (тип.)
10 кГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	-75	$+12,5$
9 кГц - 80 МГц	-72	$+11$
> 80 МГц - 300 МГц	-76	$+13$
> 300 МГц - 3 ГГц	-84	$+17$
> 3 ГГц - 6,2 ГГц	-84	$+17$

³ Уровень каждого сигнала -25 дБм, опорный уровень -20 дБм, ослабление 0 дБ, разнесение тона 1 МГц.

Примечание: точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка рассчитывалась по интермодуляционным искажениям 3-го порядка.

Искажения 2-го порядка⁴

Частота	Искажения 2-го порядка, тип.
10 МГц - 1 ГГц	< -80 дВс
> 1 ГГц - 3,1 ГГц	< -83 дВс

⁴ -40 дБм на ВЧ входе, ослабление 0, без предусилителя, типовое значение.

Средний уровень собственных шумов⁵, без предусилителя

Диапазон частот	Ном. значение	Тип. значение
НЧ диапазон		
1 Гц - 100 Гц		-129 дБм/Гц
>100 Гц - 4 кГц	-124 дБм/Гц	-130 дБм/Гц
>4 кГц - 10 кГц	-141 дБм/Гц	-144 дБм/Гц
>10 кГц - 32 МГц	-150 дБм/Гц	-153 дБм/Гц
ВЧ диапазон		
9 кГц - 1 МГц	-108 дБм/Гц	-111 дБм/Гц
>1 МГц - 10 МГц	-136 дБм/Гц	-139 дБм/Гц
>10МГц - 2 ГГц	-154 дБм/Гц	-157 дБм/Гц
>2 ГГц - 3 ГГц	-153 дБм/Гц	-156 дБм/Гц
>3 ГГц - 4 ГГц (RSA5106A)	-151 дБм/Гц	-154 дБм/Гц
>4 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	-149 дБм/Гц	-152 дБм/Гц

⁵ Режим измерения: полоса разрешения 1 кГц, полоса обзора 100 кГц, 100 усреднений, режим минимального шума, вход терминирован, логарифмический усредняющий детектор и функция кривой.

Характеристики предварительного усилителя (опция 50)

Параметр	Описание
Диапазон частот	от 1 МГц до 3,0 ГГц или 6,2 ГГц (RSA5106A)
Коэффициент шума на частоте 2 ГГц	7 дБ
Коэффициент усиления на частоте 2 ГГц	18 дБ (ном. значение)

Средний уровень собственных шумов⁵, с предуслителем (опция 50)

Диапазон частот	Ном. значение	Тип. значение
НЧ диапазон		
1 МГц - 32 МГц	-158 дБм/Гц	-160 дБм/Гц
ВЧ диапазон		
1 МГц - 10 МГц	-158 дБм/Гц	-160 дБм/Гц
>10МГц - 2 ГГц	-164 дБм/Гц	-167 дБм/Гц
>2 ГГц - 3 ГГц	-163 дБм/Гц	-165 дБм/Гц
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	-161 дБм/Гц	-164 дБм/Гц

⁵ Режим измерения: полоса разрешения 1 кГц, полоса обзора 100 кГц, 100 усреднений, режим минимального шума, вход терминирован, логарифмический усредняющий детектор и функция кривой.

Остаточные составляющие⁶

Диапазон частот	Ном. значение	Тип. значение
500 кГц - 32 МГц, НЧ диапазон		<-100 дБм
500 кГц - 80 МГц, ВЧ диапазон		<-75 дБм
80 МГц - 200 МГц		<-95 дБм
200 МГц - 3 ГГц	-95 дБм	
3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	-95 дБм	

⁶ Вход терминирован, полоса разрешения 1 кГц, ослабление 0 дБ, опорный уровень -30 дБм.

Зеркальные составляющие⁷

Частота	Ном. значение
100 Гц - 30 МГц	< -75 dBc
30 МГц - 3 ГГц	< -75 dBc
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	< -65 dBc

⁷ Опорный уровень -30 дБм, ослабление 10 дБ, входной уровень ВЧ -30 дБм, полоса разрешения 10 Гц.

Паразитные составляющие с сигналом, отстройка ≥400 кГц⁸

Частота	Полоса обзора ≤25 МГц, диапазон свивирования >25 МГц		Опция 40/85 Полоса обзора от 25 до 85 МГц	
	Ном.	Тип.	Ном.	Тип.
10 кГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	-71 dBc	-75 dBc	-	-
30 МГц - 3 ГГц	-73 dBc	-78 dBc	-73 dBc	-75 dBc
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	-73 dBc	-78 dBc	-73 dBc	-75 dBc

⁸ Входной уровень ВЧ -15 дБм, ослабление 10 дБ, режим: авто. Входной сигнал на центральной частоте. Центральная частота >90 МГц, опции 40/85.

Паразитные составляющие с сигналом (10 кГц ≤ отстройка < 400 кГц), типовые значения

Частота	Полоса обзора ≤25 МГц, диапазон свивирования >25 МГц	Опция 40/85 Полоса обзора от 25 до 85 МГц
10 кГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	-71 dBc	-
30 МГц - 3 ГГц	-73 dBc	-73 dBc
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	-73 dBc	-73 dBc

Паразитные составляющие с сигналом на частоте 3,5125 ГГц: <80 dBc (входной уровень ВЧ, -30 дБм)
Проникновение сигнала гетеродина на входной разъем: <-60 дБм (тип., ослабление 10 дБ)

Динамический диапазон коэффициента утечки мощности в соседний канал⁹

Тип сигнала, режим измерения	Коэффициента утечки мощности в соседний канал, тип.	
	Соседний	Альтернативный
Нисходящий канал 3GPP, 1 DPCN		
Некорректированный	-70 дБ	-70 дБ
С коррекцией шума	-79 дБ	-79 дБ

⁹ Измерения выполнялись при амплитуде входного сигнала, настроенной на оптимальные характеристики. (ЦЧ = 2,13 ГГц)

Неравномерность АЧХ промежуточной частоты и линейность фазы¹⁰

Диапазон частот, ГГц	Полоса захвата	Неравномерность АЧХ (ном.)	Неравномерность АЧХ (тип., ср.кв.)	Неравномерность фазы (тип., ср.кв.)
0,001 - 0,032 (НЧ диапазон)	≤20 МГц	±0,50 дБ	0,4 дБ	1,0°
0,01 - 6,2 ¹¹	≤300 кГц	±0,10 дБ	0,05 дБ	0,1°
0,03 - 6,2	≤25 МГц	±0,30 дБ	0,20 дБ	0,5°
Опция 40				
0,03 - 6,2	≤40 МГц	±0,30 дБ	0,20 дБ	0,5°
Опция 85				
0,07 - 3,0	≤85 МГц	±0,50 дБ	0,30 дБ	1,5°
>3 - 6,2	≤85 МГц	±0,50 дБ	0,40 дБ	1,5°

¹⁰ Неравномерность АЧХ и отклонение фазы в полосе захвата включает неравномерность АЧХ на ВЧ. Ослабление 10 дБ.

¹¹ Выбран режим широкого динамического диапазона.

Запуск по частотной маске (опция 52)

Параметр	Описание
Форма маски	определяется пользователем
Разрешение маски по горизонтали	<0,2% от полосы обзора
Диапазон уровня	от 0 до –80 дБ от опорного уровня
Погрешность уровня ^{**12}	
от 0 до –50 дБ от опорного уровня	±(неравномерность АЧХ + 1,0 дБ)
от –50 до –70 дБ от опорного уровня	±(неравномерность АЧХ + 2,5 дБ)
Диапазон полосы обзора	от 100 Гц до 25 МГц от 100 Гц до 40 МГц (опция 40) от 100 Гц до 85 МГц (опция 85)
Погрешность полужения запуска	Полоса обзора 25 МГц: ±15 мкс ±9 мкс (опция 200, полоса разрешения = авто) Полоса обзора 40 МГц (опция 40): ±12,8 мкс ±7 мкс (опция 200, полоса разрешения = авто) Полоса обзора 85 МГц (опция 85): ±5,12 мкс ±5 мкс (опция 200, полоса разрешения = авто)

^{**12} Для масок >30 дБ над уровнем шумов, центральная частота ≥50 МГц.

Опция 200: расширенные возможности запуска, DPX со свипированием и DPX с нулевой полосой обзора

Полоса обзора	Полоса разрешения, кГц	Длина быстрого преобразования Фурье	Спектры/с	Минимальная длительность сигнала, 100% вероятность обнаружения, мкс
85 МГц	1000	1024	292969	5,8
	300	2048	146484	11,4
	100	4096	73242	37,6
	30	16384	18311	134,6
	20	16384	18311	174,6
40 МГц	1000	1024	292969	5,8
	300	1024	292969	11,4
	100	2048	146484	30,8
	30	4096	73242	93,6
	20	8192	36621	147,3
	10	16384	18311	294,5
25 МГц	300	1024	292969	11,4
	100	1024	292969	27,5
	30	4096	73242	93,8
	20	4096	73242	133,9
	10	8192	36621	267,8

Минимальная полоса разрешения, диапазон свипирования (опция 200) – 10 кГц.

Зависимость минимальной длины быстрого преобразования Фурье от длины кривой (независимые полосы обзора и разрешения), опция 200

Длина кривой, точки	Минимальная длина быстрого преобразования Фурье
801	1024
2401	4096
4001	8192
10401	16384

Зависимость диапазона полосы разрешения от полосы захвата (DPX®)

Полоса захвата	Стандарт	Опция 200	
	Полоса разрешения (мин.)	Полоса разрешения (мин.)	Полоса разрешения (макс.)
85 МГц (опция 85)	640 кГц	20 кГц	10 МГц
55 МГц (опция 85)	320 кГц	10 кГц	5 МГц
40 МГц (опция 40/85)	320 кГц	10 кГц	5 МГц
25 МГц	214 кГц	10 кГц	3 МГц
20 МГц	107 кГц	5 кГц	2 МГц
10 МГц	53,3 кГц	2 кГц	1 МГц
5 МГц	26,7 кГц	1 кГц	500 кГц
2 МГц	13,4 кГц	500 Гц	200 кГц
1 МГц	6,66 кГц	200 Гц	100 кГц
500 кГц	3,33 кГц	100 Гц	50 кГц
200 кГц	1,67 кГц	50 Гц	20 кГц
100 кГц	833 Гц	20 Гц	10 кГц
50 кГц	417 Гц	10 Гц	5 кГц
20 кГц	209 Гц	5 Гц	2 кГц
10 кГц	105 Гц	2 Гц	1 кГц
5 кГц	52 Гц	0,1 Гц	500 Гц
2 кГц	13,1 Гц	0,1 Гц	200 Гц
1 кГц	6,51 Гц	0,1 Гц	100 Гц
500 Гц	3,26 Гц	0,1 Гц	50 Гц
200 Гц	1,63 Гц	0,1 Гц	20 Гц
100 Гц	0,819 Гц	0,1 Гц	10 Гц

Амплитудные, фазовые и частотные характеристики при нулевой полосе обзора (номинальные значения)

Параметр	Описание
Диапазон полосы измерения	от 100 Гц до максимальной полосы захвата прибора
Диапазон полосы во временной области (TDBW)	от 1/10 до 1/10000 от полосы захвата, минимум 1 Гц
Погрешность полосы во временной области (TDBW)	±1%
Диапазон времени свипирования	100 нс (мин.) 1 с (макс., полоса измерения > 60 МГц) 2000 с (макс., полоса измерения ≤ 60 МГц)
Погрешность времени	±(0,5% + погрешность опорной частоты)
Погрешность момента запуска с нулевой полосой обзора (запуск по мощности)	±(время свипирования с нулевой полосой обзора/400) в точке запуска
Диапазон отображения частот DPX	±100 МГц (макс.)
Диапазон отображения фазы DPX	±200 градусов (макс.)
Осциллограммы DPX в секунду	50000 синхронных осциллограмм/с при времени свипирования ≤20 мкс

Характеристики спектрограмм DPX

Параметр	Описание
Диапазон полосы обзора	От 100 МГц до максимальной полосы захвата
Детектирование кривой спектрограммы DPX	+пик, -пик, усреднение ($B_{\text{ср.кв.}}$)
Длина кривой спектрограммы DPX	От 801 до 4001 точки
Объем памяти хранения спектрограмм DPX	60 000 кривых (при длине кривой 801 точка) 20 000 кривых (при длине кривой 2401 точка) 12 000 кривых (при длине кривой 4001 точка)
Разрешение по времени на строку	От 110 мкс до 6400 с, устанавливается пользователем
Зависимость максимального времени записи от разрешения строки	6,6 секунд (801 точка на кривую, 110 мкс на строку) 4444 дня (801 точка на кривую, 6400 с на строку)

Опция 200 – расширенные возможности запуска

Параметр	Описание
Запуск DPX Density™	
Диапазон плотности	от 0 до 100%
Горизонтальный диапазон	от 0,25 Гц до 25 МГц (стандарт) от 0,25 Гц до 40 МГц (опция 40) от 0,25 Гц до 85 МГц (опция 85)
Минимальная длительность сигнала для 100% вероятности запуска (при максимальной полосе захвата), полоса разрешения = авто, длина кривой = 801 точка	30,7 мкс (стандарт) 20,5 мкс (опция 40) 11,4 мкс (опции 40 и 200) 8,2 мкс (опции 85 и 200) 5,8 мкс (опции 85 и 200, полоса разрешения 1 МГц) События, длительность которых меньше минимальной, приводят к увеличению погрешности запуска по маске
Запуск по частотному скачку	
Диапазон	$\pm(1/2 \times (\text{полоса захвата или TDBW, если TDBW активна}))$
Минимальная длительность события	12 нс (полоса захвата 85 МГц, без TDBW, опция 85) 25 нс (полоса захвата 40 МГц, без TDBW, опция 40) 40 нс (полоса захвата 25 МГц, без TDBW, стандарт)
Погрешность времени	Такая же, как и погрешность положения запуска по мощности
Запуск по ранту	
Определение дефектного импульса	положительный, отрицательный
Погрешность	
(для уровней запуска >30 дБ над уровнем шумов, от 10% до 90% от уровня сигнала)	$\pm 0,5$ дБ (уровень ≥ -50 дБ от опорного уровня) $\pm 1,5$ дБ (от < -50 дБ до -70 дБ от опорного уровня)
Запуск по времени	
Типы и источники сигнала запуска	Квалификация по времени может применяться к: уровню, частоте, маске (опция 02), плотности DPX, рантам, частотным качкам, входам Ext. 1 и Ext. 2
Диапазон квалификации времени	T1: от 0 до 10 секунд T2: от 0 до 10 секунд
Определение квалификации времени	Короче, чем T1 Длиннее, чем T1 Длиннее, чем T1 И короче, чем T2 Короче, чем T1 ИЛИ длиннее, чем T2
Задержка запуска	
Диапазон	от 0 до 10 секунд

Цифровой выход IQ (опция 55)

Параметр	Описание
Тип разъема	MDR (3M) 2 x 50 контактов
Выход данных	Данные корректируются в реальном времени в соответствии с неравномерностью амплитудной и фазовой характеристики
Формат данных	Данные I: низковольтный дифференциальный сигнал 16 битов Данные Q: низковольтный дифференциальный сигнал 16 битов
Выход управляющего сигнала	Тактовая частота: низковольтный дифференциальный сигнал, макс. 50 МГц (150 МГц, опция 55) индикаторы DV (данные достоверны), MSW (самое старшее слово), низковольтный дифференциальный сигнал
Вход управляющего сигнала	Выход данных IQ разрешен, подключение к земле разрешает вывод данных IQ
Время от переднего фронта тактовой частоты до смены данных (время удержания)	8,4 нс (тип., стандарт), 1,58 нс (тип., опция 85)
Время от смены данных до переднего фронта тактовой частоты (время установки)	8,2 нс (тип., стандарт), 1,54 нс (тип., опция 85)

Измерение АМ/ЧМ/ФМ сигналов и аудиосигналов (опция 10)
Типовые характеристики при входных частотах <2 ГГц, автоматическом выборе полосы разрешения, без усреднения и с выключенными фильтрами

Параметр	Описание
Аналоговая демодуляция	
Диапазон частот несущей (для измерений аудио и модулированных сигналов)	От половины полосы анализа аудиосигналов до максимальной входной частоты
Максимальная полоса обзора аудиосигналов	10 МГц
Аудиофильтры	
ФНЧ, кГц	0,3, 3, 15, 30, 80, 300, а также устанавливаемый пользователем фильтр с граничной частотой, равной 0,9 от полосы аудиосигнала
ФВЧ, Гц	20, 50, 300, 400, а также устанавливаемый пользователем фильтр с граничной частотой, равной 0,9 от полосы аудиосигнала
Стандартные фильтры	CCIT, C-Message
Предыскажения, мкс	25, 50, 75, 750 и значение, устанавливаемое пользователем
Формат файла	Задаваемые пользователем пары амплитуда/частота в формате .TXT или .CSV. Максимум 1000 пар
Анализ ЧМ сигналов (индекс модуляции > 0,1)	
Измерения ЧМ сигналов	Мощность несущей, ошибка частоты несущей, частота аудиосигнала, девиация (+пик, -пик, пик-пик/2, ср.кв.), SINAD, модуляционные искажения, С/Ш, гармонические искажения, негармонические искажения, фон и шум
Погрешность измерения мощности несущей (от 10 МГц до 2 ГГц, входная мощность от -20 до 0 дБм)	±0,85 дБ
Погрешность измерения частоты несущей (девиация от 1 до 10 кГц)	±0,5 Гц + (частота передатчика x ошибку опорной частоты)
Погрешность измерения девиации (частота модуляции от 1 кГц до 1 МГц)	±(1% от (частота модуляции + девиация) + 50 Гц)
Погрешность измерения частоты модуляции (девиация от 1 до 100 кГц)	±0,2 Гц
Остаточная ЧМ (частота модуляции от 1 до 10 кГц, девиация 5 кГц)	
Гармонические искажения	0,1 %
Искажения	0,7 %
SINAD	43 дБ
Анализ АМ сигналов	
Измерение АМ сигналов	Мощность несущей, частота аудиосигнала, глубина модуляции (+пик, -пик, пик-пик/2, ср.кв.), SINAD, модуляционные искажения, С/Ш, гармонические искажения, негармонические искажения, фон и шум
Погрешность измерения мощности несущей (от 10 МГц до 2 ГГц, входная мощность от -20 до 0 дБм)	±0,85 дБ
Погрешность измерения глубины модуляции (частота модуляции от 1 до 100 кГц, глубина от 10 до 90 %)	±0,2 % + 0,01 x измеренное значение
Погрешность измерения частоты модуляции (частота модуляции от 1 кГц до 1 МГц, глубина 50 %)	±0,2 Гц
Остаточная АМ	
Гармонические искажения	0,16 %
Негармонические искажения	0,13 %

Параметр	Описание
SINAD	58 дБ
Анализ ФМ сигналов	
Измерение ФМ сигналов	Мощность несущей, ошибка частоты несущей, частота аудиосигнала, девиация (+пик, -пик, пик-пик/2, ср.кв.), SINAD, модуляционные искажения, С/Ш, гармонические искажения, негармонические искажения, фон и шум
Погрешность измерения мощности несущей (от 10 МГц до 2 ГГц, входная мощность от -20 до 0 дБм)	±0,85 дБ
Погрешность измерения частоты несущей (девиация 0,628 рад)	±0,02 Гц + (частота передатчика x погрешность опорной частоты)
Погрешность измерения девиации ФМ (частота модуляции от 1 до 20 кГц, девиация от 0,628 до 6 рад)	±100 % x (0,005 + (частота модуляции/1 МГц))
Погрешность измерения частоты модуляции ФМ (частота модуляции от 1 до 10 кГц, девиация 0,628 рад)	±0,2 Гц
Остаточная ФМ (частота модуляции от 1 до 10 кГц, девиация 0,628 рад)	
Гармонические искажения	0,1 %
Негармонические искажения	1 %
SINAD	40 дБ
Измерения аудиосигнала на прямом аудиовходе	
Аудиоизмерения	Мощность сигнала, частота аудиосигнала (+пик, -пик, пик-пик/2, ср.кв.), SINAD, модуляционные искажения, С/Ш, гармонические искажения, негармонические искажения, фон и шум
Диапазон частот на прямом аудиовходе (только для аудиоизмерений)	От 1 Гц до 156 кГц
Максимальная полоса обзора аудиосигналов	156 кГц
Погрешность измерения частоты аудиосигнала	±0,2 Гц
Погрешность измерения мощности аудиосигнала	±1,5 дБ
Остаточная модуляция (частота модуляции 10 кГц, входной уровень 0,316 В)	
Гармонические искажения	0,1 %
Негармонические искажения	0,1 %
SINAD	60 дБ

Измерение фазового шума и джиттера (опция 11)

Параметр	Описание
Диапазон частот несущей	от 1 МГц до максимальной частоты прибора
Измерения	Мощность несущей, ошибка частоты, ср. кв. фазовый шум, джиттер (ошибка временного интервала), остаточная ЧМ
Остаточный фазовый шум	См. характеристики фазового шума
Диапазон полосы интегрирования фазового шума и джиттера	Минимальная отстройка от несущей: 10 Гц Максимальная отстройка от несущей: 1 ГГц
Число кривых	2
Функции обработки кривых и измерительные функции	Детектирование: среднее или ±пиковое Сглаживающее усреднение Оптимизация: по скорости или динамическому диапазону

Время установки, частота и фаза (опция 12) ^{*13}				
Погрешность установки частоты с 95% доверительным интервалом (тип.) при заданной частоте, полосе и числе усреднений				
Измеряемая частота, число измерений при усреднении	Погрешность частоты при заданной полосе измерений			
	85 МГц	10 МГц	1 МГц	100 кГц
1 ГГц				
Одно измерение	2 кГц	100 Гц	10 Гц	1 Гц
100 измерений	200 Гц	10 Гц	1 Гц	0,1 Гц
1000 измерений	50 Гц	2 Гц	1 Гц	0,05 Гц
10 ГГц				
Одно измерение	5 кГц	100 Гц	10 Гц	5 Гц
100 измерений	300 Гц	10 Гц	1 Гц	0,5 Гц
1000 измерений	100 Гц	5 Гц	0,5 Гц	0,1 Гц
20 ГГц				
Одно измерение	2 кГц	100 Гц	10 Гц	5 Гц
100 измерений	200 Гц	10 Гц	1 Гц	0,5 Гц
1000 измерений	100 Гц	5 Гц	0,5 Гц	0,2 Гц
Погрешность установки фазы с 95% доверительным интервалом (тип.) при заданной частоте, полосе и числе усреднений				
Измеряемая частота, число измерений при усреднении	Погрешность фазы при заданной полосе измерений			
	100 МГц	10 МГц	1 МГц	
1 ГГц				
Одно измерение	1,00°	0,50°	0,50°	
100 измерений	0,10°	0,05°	0,05°	
1000 измерений	0,05°	0,01°	0,01°	
10 ГГц				
Одно измерение	1,50°	1,00°	0,50°	
100 измерений	0,20°	0,10°	0,05°	
1000 измерений	0,10°	0,05°	0,02°	
20 ГГц				
Одно измерение	1,00°	0,50°	0,50°	
100 измерений	0,10°	0,05°	0,05°	
1000 измерений	0,05°	0,02°	0,02°	

^{*13} Уровень измеряемого сигнала > -20 дБм, аттенуатор: авто.

Расширенный набор измерений (опция 20)	
Параметр	Описание
Измерения	Средняя мощность импульса, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, длительность импульса, время нарастания, время спада, период повторения (секунды), частота повторения (Гц), коэффициент заполнения (%), скважность (отношение), пульсации (дБ), пульсации (%),наклон (дБ), наклон (%),выброс (дБ), выброс (%), разность частот импульсов, разность фаз импульсов, средне-квадратичная ошибка частоты, максимальная ошибка частоты, среднеквадратичная ошибка фазы, максимальная ошибка фазы, девиация частоты, девиация фазы, импульсная характеристика (дБ), импульсная характеристика (время), метки времени
Минимальная обнаруживаемая ширина импульса	150 нс (стандарт, опция 40), 50 нс (опция 85)
Число импульсов	от 1 до 10000
Системное время нарастания (тип.)	<40 нс (стандарт), <17 нс (опция 40), <12 нс (опция 85)
Погрешность измерения импульсов	Условия измерения: если не оговорено особо, длительность импульса >450 нс (150 нс, опция 85), отношение С/Ш ≥30 дБ, скважность от 0,5 до 0,001, температура от +18 до +28 °С
Импульсная характеристика	Диапазон измерений: от 15 до 40 дБ по всей ширине ЛЧМ-импульса погрешность измерения (тип.): ±2 дБ для сигнала 40 дБ по амплитуде и задержанного на 1 - 40% от ширины ЛЧМ-импульса ^{*14}
Взвешивание импульсной характеристики	Окно Тейлора

^{*14} Частота ЛЧМ-импульса 100 МГц, длительность импульса 10 мкс, минимальная задержка сигнала 1% от длительности импульса или 10/(ширину ЛЧМ-импульса), смотря что больше, и минимум 2000 выборок во время активной части импульса.

Характеристики измерения импульсов

Погрешность измерения амплитуды и времени

Измерение	Погрешность (типовая)
Средняя мощность импульса ^{*15}	±0,3 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде
Средняя передаваемая мощность ^{*15}	±0,4 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде
Пиковая мощность ^{*15}	±0,4 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде
Длительность импульса	±3% от показаний
Частота следования импульсов	±3% от показаний

^{*15} Условия измерения: длительность импульса > 300 нс (100 нс, опция 85), отношение сигнал/шум ≥30 дБ.

Ошибка по фазе и частоте по отношению к не ЛЧМ-сигналу
На указанных частотах и полосах измерения^{*16}, доверительный интервал 95%

Полоса	Центральная частота: 2 ГГц		
	Абс. ошибка частоты (ср.кв.)	Разность частот импульсов	Сдвиг фаз импульсов
20 МГц	±10 кГц	±30 кГц	±0,3°
60 МГц (опция 85)	±26 кГц	±80 кГц	±0,7°

^{*16} Мощность активной части импульса ≥ -20 дБм, пик сигнала на опорном уровне, ослабление = авто, $t_{измерения} - t_{эталона} \leq 10$ мс, оценка частоты: ручная. Момент измерения разности импульсов не включает начало и конец импульса в интервале времени = (10 / полоса измерения), измеренные от 50% $t_{(фронта)}$ или $t_{(спада)}$. Абсолютная ошибка по частоте определялась по центру 50% импульса.

Ошибка по фазе и частоте по отношению к линейному ЛЧМ-импульсу
На указанных частотах и полосах измерения^{*16}, доверительный интервал 95%

Полоса	Центральная частота: 2 ГГц		
	Абс. ошибка частоты (ср.кв.)	Разность частот импульсов	Сдвиг фаз импульсов
20 МГц	±17 кГц	±12 кГц	±0,3°
60 МГц (опция 85)	±30 кГц	±130 кГц	±0,5°

^{*16} Мощность активной части импульса ≥ −20 дБм, пик сигнала на опорном уровне, ослабление = авто, $t_{измерения} - t_{эталоны} \leq 10$ мс, оценка частоты: ручная. Момент измерения разности импульсов не включает начало и конец импульса в интервале времени = (10 / полоса измерения), измеренные от 50% $t_{(фронты)}$ или $t_{(спада)}$. Абсолютная ошибка по частоте определялась по центру 50% импульса.

Примечание. Тип сигнала: ЛЧМ-импульс, девиация ЛЧМ от пика до пика: ≤0,8 от полосы измерения.

Анализ цифровой модуляции (опция 21)

Параметр	Описание
Форматы модуляции	π /2DBPSK, BPSK, SBPSK, QPSK, DQPSK, π /4DQPSK, D8PSK, 8PSK, D16PSK, OQPSK, SOQPSK, CPM, 16/32/64/128/256QAM, MSK, 2-FSK, 4-FSK, 8-FSK, 16-FSK, C4FM
Глубина анализа	До 80 000 выборки
Типы фильтров	
Измерительные фильтры	Корень квадратный из приподнятого косинуса, приподнятый косинус, фильтр Гаусса, прямоугольник, IS-95, IS-95 EQ, C4FM-P25, полусинус, без фильтра, определяемый пользователем
Эталонные фильтры	Приподнятый косинус, фильтр Гаусса, прямоугольник, IS-95, SBPSK-MIL, SOQPSK-MIL, SOQPSK-ARTM, без фильтра, определяемый пользователем
Диапазон Alpha/B x T	от 0,001 до 1, с шагом 0,001
Измерения	Констеляционная диаграмма, зависимость амплитуды вектора ошибки (EVM) от времени, коэффициент ошибок модуляции (MER), зависимость ошибки амплитуды от времени, зависимость фазовой ошибки от времени, качество сигнала, таблица символов, ро Только для ЧМн: отклонение частоты, ошибка синхронизации символа
Диапазон скорости передачи	От 1 ксимв./с до 85 Мсимв./с (модулированный сигнал должен полностью лежать в пределах полосы захвата)

Цифровые сигналы (опция 21)

Символьная скорость	Остаточная EVM (тип.)
Остаточная EVM для QPSK^{*17}	
100 квыб/с	<0,35%
1 Мвыб/с	<0,35%
10 Мвыб/с	<0,5%
30 Мвыб/с (опции 40/85)	<1,5%
60 Мвыб/с (опция 85)	<2,0%
Остаточная EVM для 256 QAM^{*18}	
10 Мвыб/с	<0,4%
30 Мвыб/с (опции 40/85)	<1,0%
60 Мвыб/с (опция 85)	<1,5%
Остаточная EVM для отстройки QPSK^{*17}	
100 квыб/с	<0,4%
1 Мвыб/с	<0,4%
10 Мвыб/с	<1,3%
Остаточная EVM для S-OQPSK (MIL, ARTM)^{*19}	
4 квыб/с, ЦЧ = 250 МГц	<0,3%
20 квыб/с	<0,5%
100 квыб/с	<0,5%
1 Мвыб/с	<0,5%
Остаточная EVM для S-BPSK (MIL)^{*20}	
4 квыб/с, ЦЧ = 250 МГц	<0,2%
20 квыб/с	<0,5%
100 квыб/с	<0,5%
1 Мвыб/с	<0,5%
Остаточная EVM для CPM (MIL)^{*20}	
4 квыб/с, ЦЧ = 250 МГц	<0,3%
20 квыб/с	<0,5%
100 квыб/с	<0,5%
1 Мвыб/с	<0,5%
Остаточная ср.кв. FSK для 2/4/8/16 FSK^{*21}	
10 квыб/с, девиация 10 кГц	<0,5%

^{*17} ЦЧ = 2 ГГц, измерительный фильтр – корень из приподнятого косинуса, эталонный фильтр – приподнятый косинус, длина анализа 200 символов.
^{*18} ЦЧ = 2 ГГц, измерительный фильтр – корень из приподнятого косинуса, эталонный фильтр – приподнятый косинус, длина анализа 400 символов.
^{*19} ЦЧ = 2 ГГц, если не указано особо, эталонные фильтры – MIL STD, ARTM, измерительный фильтр отсутствует.
^{*20} ЦЧ = 2 ГГц, если не указано особо, эталонный фильтр – MIL STD.
^{*21} ЦЧ = 2 ГГц, эталонные фильтры отсутствуют, измерительный фильтр отсутствует.

Адаптивный эквалайзер

Параметр	Описание
Тип	Линейный эквалайзер с прямой связью (КИХ), с управлением по решению, с изменяемым коэффициентом адаптации и регулируемой скоростью сходимости
Поддерживаемые виды модуляции	BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, 8DPSK, 16DPSK, 16/32/64/128/256QAM
Эталонные фильтры для всех видов модуляции кроме OQPSK	Приподнятый косинус, прямоугольный, без фильтра
Эталонный фильтр для OQPSK	Приподнятый косинус, 1/2 Sin
Длина фильтра	От 1 до 128 звеньев
Кол-во звеньев/символов в фильтрах: приподнятый косинус, 1/2 Sin, без фильтра	1, 2, 4, 8
Кол-во звеньев/символов для прямоугольного фильтра	1
Управление эквалайзером	Откл., настройка, удержание, сброс

Характеристики гибкого анализа OFDM (опция 22)

Параметр	Описание
Используемые стандарты	WiMax 802.16-2004, WLAN 802.11 a/g/j
Устанавливаемые параметры	Защитный интервал, разнесение поднесущих, полоса канала
Расширенные устанавливаемые параметры	Обнаружение несущей: 802.11, 802.16-2004 - автообнаружение; Ручной выбор BPSK; QPSK, 16QAM, 64QAM; Оценка канала: преамбула, преамбула + данные Отслеживание пилот-сигнала: фаза, амплитуда, временные характеристики Коррекция частоты: вкл., выкл.
Итоговые измерения	Ошибка тактовой частоты символов, ошибка частоты, средняя мощность, отношение пиковой мощности к средней, CPE EVM (ср.кв. и пиковая) для всех несущих, диаграммы несущих, информационные несущие Параметры OFDM: число несущих, защитный интервал (%), разнесение поднесущих (Гц), длина БПФ Мощность (средняя, отношение пиковой к средней)
Режим отображения	Зависимость EVM от символа, от поднесущей Зависимость мощности поднесущей от символа, от поднесущей Зависимость ошибки амплитуды от символа, от поднесущей Зависимость ошибки фазы от символа, от поднесущей АЧХ канала
Остаточная EVM	–44 дБ (WiMax 802.16-2004, полоса 5 МГц) –44 дБ (WLAN 802.11g, полоса 20 МГц) (Мощность входного сигнала оптимизирована на наилучшую EVM)

Погрешность анализа аналоговой модуляции (типичная)

Модуляция	Описание
АМ	$\pm 2\%$ (входной сигнал 0 дБм на центральной частоте, частота несущей 1 ГГц, глубина модуляции от 10 до 60%)
ЧМ	$\pm 1\%$ от полосы обзора (Входной сигнал 0 дБм на центральной частоте) (Частота несущей 1 ГГц, входная/модулированная частота 400 Гц/1 кГц)
ФМ	$\pm 3^\circ$

Входы и выходы

Параметр	Описание
Передняя панель	
Дисплей	Сенсорная панель, диагональ 10,4 дюйма (264 мм)
Входной ВЧ разъем	Гнездо N-типа, 50 Ом
Выход сигнала запуска	BNC, высокий уровень: >2,0 В, низкий уровень: <0,4 В, выходной ток 1 мА (низковольтный ТТЛ)
Вход сигнала запуска	BNC, сопротивление 50 Ом/5 кОм (ном.), макс. уровень ± 5 В, уровень запуска от –2,5 В до +2,5 В
Порты USB	USB 2.0, два порта
Звук	Громкоговоритель
Задняя панель	
Выход опорного сигнала 10 МГц	50 Ом, BNC, >0 дБм
Вход внешнего опорного сигнала	50 Ом, 10 МГц, разъем BNC
Сигнал запуска 2 / Вход строба	BNC, высокий уровень: от 1,6 до 5,0 В, низкий уровень: от 0 до 0,5 В
Интерфейс GPIB	IEEE 488.2
Сетевой интерфейс Ethernet	RJ45, 10/100/1000BASE-T
Порты USB	USB 2.0, два порта
Выход VGA	Совместимый с VGA, 15 DSUB
Выход звука	Гнездо для наушников 3,5 мм
Питание источника шума	BNC, +28 В, 140 мА (ном.)
Цифровой выход IQ	2 разъема, низковольтный дифференциальный сигнал (LVDS) (опция 55)

Общие характеристики

Параметр	Описание
Диапазон температур	
Рабочая	от +5 до +40 °C
Хранения	от –20 до +60 °C
Время прогрева	20 минут
Высота над уровнем моря	
Рабочая	до 3000 м
Хранения	до 12190 м
Относительная влажность	
Рабочая и хранения (макс. 80% при работе (без конденсации, макс. температура по влаж- с DVD)	90% при 30 °C (без конденсации, макс. температура по влаж- ному термометру 29 °C)
Вибрация	
В рабочем состоянии	0,22 G _{ср.кв.} : профиль = 0,00010 g ² /Гц при 5-350 Гц, спад –3 дБ/октаву с 350-500 Гц, 0,00007 g ² /Гц при 500 Гц, 3 оси по 10 мин./ось (при неработающих приводах CD/DVD)
В нерабочем состо- янии	2,28 G _{ср.кв.} : профиль = 0,0175 g ² /Гц при 5-100 Гц, спад –3 дБ/октаву от 100-200 Гц, 0,00875 g ² /Гц при 200-350 Гц, спад –3 дБ/октаву от 350-500 Гц, 0,00613 g ² /Гц при 500 Гц, 3 оси по 10 мин./ось.
Удары	
В рабочем состоянии	15 G, полусинусоида, длительность 11 мс. (1 G макс. при работе с DVD и при установленном съемном жестком диске (опция 06))
В нерабочем состо- янии	30 G, полусинусоида, длительность 11 мс.
Безопасность	
	UL 61010-1:2004 CSA C22.2 No.61010-1-04
Электромагнитная совместимость	
	Директива Евросоюза по электромагнитной совместимости 2004/108/EC EN61326, CISPR 11, Класс A
Сеть электропитания	
	от 90 В до 264 В, от 50 Гц до 60 Гц от 90 В до 132 В, 400 Гц
Потребляемая мощность	
	Не более 450 Вт
Накопители данных	
	Встроенный жесткий диск (опция 59), внешние накопители с интерфейсом USB, DVD-R/CD-RW (опция 57), съемный жесткий диск (опция 56)
Интервал калибровки	
	Один год
Гарантия	
	Один год
GPIB	
	Совместим с SCPI, соответствует IEEE488.2

Габариты и масса

Размеры, мм	
Высота	282
Ширина	473
Глубина	531
Масса, кг	
Со всеми опциями	24,6

^{*)} **Внимание.** Габаритные размеры приведены с ножками.

Информация для заказа

RSA5103A

Анализатор сигналов реального времени, 1 Гц – 3 ГГц

RSA5106A

Анализатор сигналов реального времени, 1 Гц – 6,2 ГГц

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (печатное), руководство по применению (печатное), распечатываемый файл контекстной справки, руководство программиста (на компакт-диске), кабель питания, адаптер BNC-N, клавиатура USB, мышь USB, передняя крышка, годовая гарантия.
Примечание. При заказе указывайте тип кабеля питания и язык руковод-ства.

Опции

Прибор	Опции	Описание
RSA5103A		Анализатор сигналов реального времени, 1 Гц – 3 ГГц Полоса захвата 25 МГц
RSA5106A		Анализатор сигналов реального времени, 1 Гц – 6,2 ГГц Полоса захвата 25 МГц
	Опция 50	Встроенный предусилитель, 1 МГц – 3/6,2 ГГц
	Опция 52	Запуск по частотной маске
	Опция 53	Расширение памяти, общая память захвата 4 ГБ
	Опция 55	Цифровой выход I и Q
	Опция 56 ^{*)}	Съемный жесткий диск (160 ГБ), несовместим с опциями 57 и 59
	Опция 57 ^{*)}	Встроенный жесткий диск (160 ГБ), привод DVD-R/CD-RW -RW, несовместим с опцией 56 и 59
	Опция 59 ^{*)}	Встроенный жесткий диск (160 ГБ), несовместим с опцией 56 и 57 (бесплатная опция)
	Опция 10	Измерения аудиосигналов и АМ/ЧМ/ФМ сигналов
	Опция 11	Измерение фазового шума/джиттера
	Опция 12	Измерение времени установки (частота и фаза)
	Опция 20	Расширенный анализ сигналов (включая импульсные измерения)
	Опция 21	Общий анализ модуляции
	Опция 22	Гибкий анализ OFDM
	Опция 40	Полоса захвата 40 МГц
	Опция 85	Полоса захвата 85 МГц
	Опция 200	Расширенные возможности запуска, DPX со свипи-рованием и DPX с нулевой полосой обзора
	Опция 5040	Объединение опции 50 (предусилитель) и опции 40 (полоса захвата 40 МГц). Несовместима с опциями 50 и 40.
	Опция 5085	Объединение опции 50 (предусилитель) и опции 85 (полоса захвата 85 МГц). Несовместима с опциями 50 и 85.
RSA56KR		Комплект для монтажа в стойку для анализаторов сигнала реального времени RSA5K и RSA6K

^{*)} Необходима одна из опций – 56, 57 или 59.

Принадлежности

Принадлежность	Описание
Адаптер пробника для анализатора спектра RTPA2A	Поддерживает пробники TekConnect® серий P7225, P7240, P7260, P7330, P7313, P7313SMA, P7340A, P7350, P7350SMA, P7360, P7380A, P7380SMA, P73500
RSAVu	Программное обеспечение на базе платформы RSA3000 для анализа сигналов беспроводной связи стандартов 3G, WLAN (IEEE802.11a/b/g/n), RFID, демодуляции звука и других измерений
Пробники электромагнитного поля в ближней зоне	Для обнаружения ЭМ помех, 119-4146-xx
Дополнительный съемный жесткий диск	Для работы с опцией 56 (Windows 7 и программное обеспечение прибора предустановлены). 065-0852-xx
Чемодан для переноски	016-2026-xx
Комплект для монтажа в стойку	RSA56KR
Дополнительное краткое руководство по вводу в эксплуатацию (печатное)	071-1909-xx
Руководство по обслуживанию (печатное)	071-1914-xx

Кабель питания

Опция	Описание
A1	Универсальный европейский

Сервисные опции*4

Опция	Описание
CA1	Одна калибровка или проверка функционирования
C3	Калибровка в течение 3 лет
C5	Калибровка в течение 5 лет
D1	Отчёт о калибровке
D3	Отчёт о калибровке в течение 3 лет (с опцией C3)
D5	Отчёт о калибровке в течение 5 лет (с опцией C5)
G3	Комплексное обслуживание в течение 3 лет (предоставление замены на время ремонта, калибровка по графику и др.)
G5	Комплексное обслуживание в течение 5 лет (предоставление замены на время ремонта, калибровка по графику и др.)
R3	Ремонт в течение 3 лет (включая гарантийное обслуживание)
R5	Ремонт в течение 5 лет (включая гарантийное обслуживание)

Обновления

RSA5UP – обновление для RSA5103A / RSA5106A

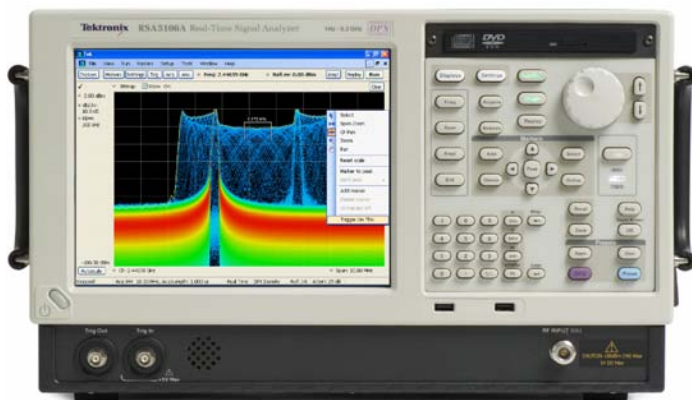
RSA5UP	Описание опции	Программная или аппаратная	Требуется ли заводская калибровка
Опция 50	Встроенный предусилитель 1 МГц – 3 ГГц (5103) или 1 МГц – 6,2 ГГц (5106)	A	Да
Опция 52	Запуск по частотной маске	П	Нет
Опция 53	Расширение памяти, общая память захвата 4 ГБ	A	Нет
Опция 55	Цифровой выход I и Q	A	Нет
Опция 56	Съемный жесткий диск, несовместим с опциями 57 и 59	A	Нет
Опция 57	Привод CD/DVD-RW, несовместим с опциями 56 и 59	A	Нет
Опция 59	Встроенный жесткий диск, несовместим с опциями 56 и 57	A	Нет
Опция 10	Измерения AM/ЧМ/ФМ сигналов и аудиосигналов	П	Нет
Опция 11	Измерение фазового шума/джиттера	П	Нет
Опция 12	Измерение времени установки (частота и фаза)	П	Нет
Опция 20	Расширенный анализ сигналов (включая импульсные измерения)	П	Нет
Опция 21	Общий анализ модуляции	П	Нет
Опция 22	Гибкий анализ OFDM	П	Нет
Опция 40	RSA5106A: полоса захвата 40 МГц	A	Да
Опция 85	RSA5106A: полоса захвата 85 МГц	A	Да
Опция 403	RSA5103A: полоса захвата 40 МГц	A	Да
Опция 853	RSA5103A: полоса захвата 85 МГц	A	Да
Опция 200	Расширенный DPX/Свицирующий DPX с запуском по плотности, квалификация по времени и запуск по рантам, DPX с нулевой полосой обзора	A	Нет

Руководство пользователя

Опция	Описание
L10	Руководство на русском языке

Spectrum Analyzers

RSA5000 Series Data Sheet



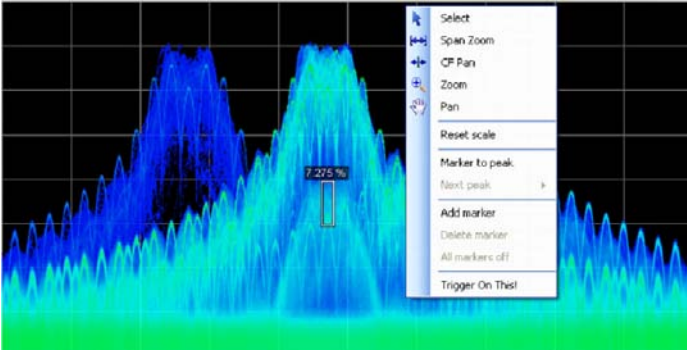
Features & Benefits

RSA5000 Series 3.0 and 6.2 GHz Real-time Signal Analyzers

- Outstanding Mid-range Spectrum Analysis
 - +17 dBm 3rd Order Intercept at 2 GHz
 - ± 0.5 dB Absolute Amplitude Accuracy to 3 GHz
 - Displayed Average Noise Level -154 dBm/Hz at 2 GHz and -150 dBm/Hz at 10 kHz
 - Phase Noise -109 dBc/Hz at 1 GHz and -134 dBc/Hz at 10 MHz Carrier Frequency, 10 kHz Offset
 - High-speed Sweeps with High Resolution and Low Noise: 1 GHz sweeps at 10 kHz RBW in <1 second
- Reduce Time-to-Fault and Increase Design Confidence with Real-time Signal Processing
 - Up to 292,000 Spectrums per Second, 50,000 Time Domain (Zero Span) Waveforms per Second
 - Swept DPX Spectrum enables Unprecedented Signal Discovery over Full Frequency Range
- Triggers Zero In on the Problem
 - DPX Density™ Trigger on Single Occurrences as Brief as 5.8 μ s in Frequency Domain and Distinguish between Continuous Signals vs Infrequent Events
 - Advanced Time-qualified, Runt, and Frequency-edge Triggers Act on Complex Signals as Brief as 20 ns
- Capture the Widest and Deepest Signals
 - 25, 40, or 85 MHz Acquisition Bandwidths
 - Acquire more than 7 Seconds at 85 MHz Bandwidth
- More Standard Analysis than you Expect in an Everyday Tool
 - Measurements including Channel Power, ACLR, CCDF, OBW/EBW, Spur Search, EMI Detectors
 - Amplitude, Frequency, Phase vs. Time, DPX Spectrum, and Spectrograms
 - Correlated Multi-domain Displays
- Optional Performance offers Added Value
 - Advanced DPX including Swept DPX, Gap-free DPX Spectrograms, and DPX Zero Span with Real-time Amplitude, Frequency, or Phase
 - Advanced Triggers DPX Density, Time Qualified, Runt, Frequency Edge, and Frequency Mask
 - AM/FM/PM Modulation and Audio Measurements
 - Phase Noise and Jitter
 - Automated Settling Time Measurements (Frequency and Phase)
 - More than 20 Pulse Measurements including Rise Time, Pulse Width, Pulse-to-Pulse Phase, Impulse Response
 - General Purpose Modulation Analysis of More than 20 Modulation Types
 - Flexible OFDM Analysis of 802.11a/g/j and WiMAX 802.16-2004

Applications

- RF Debug and Design of Components, Modules, and Systems of All Types
- Spectrum Management – Reduce Time to Intercept and Identify Known and Unknown Signals
- Radio/Satellite Communications – Analyze Complex Behavior of New Designs
- EMI Diagnostics – Increase Confidence that Designs will Pass Compliance Testing
- Radar/EW – Complete Analysis of Pulsed, Hopping Signals of All Types



Revolutionary DPX® spectrum display reveals transient signal behavior that helps you discover instability, glitches, and interference. Here, three distinct signals can be seen. Two high-level signals of different frequency-of-occurrence are seen in light and dark blue, and a third signal beneath the center signal can also be discerned. The DPX Density™ trigger allows the user to acquire signals for analysis only when this third signal is present. Trigger On This™ has been activated, and a density measurement box is automatically opened, measuring a signal density 7.275%. Any signal density greater than the measured value will cause a trigger event.

High-performance Spectrum and Vector Signal Analysis, and Much More

The RSA5000 Series replaces conventional high-performance signal analyzers, offering the measurement confidence and functionality you demand for everyday tasks. A +17 dBm TOI and -154 dBm/Hz DANL at 2 GHz gives you the dynamic range you expect for challenging spectrum analysis measurements. All analysis is fully preselected and image free. You never have to compromise between dynamic range and analysis bandwidth by 'switching out the preselector'.

A complete toolset of power and signal statistics measurements are standard, including Channel Power, ACLR, CCDF, Occupied Bandwidth, AM/FM/PM, and Spurious measurements. Available Phase Noise and

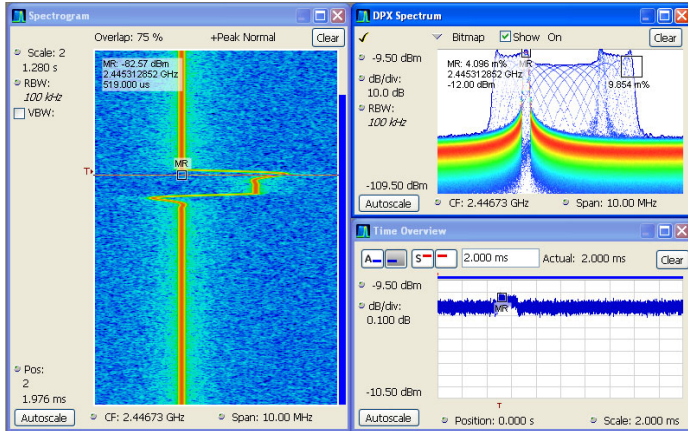
General Purpose Modulation Analysis measurements round out the expected set of high-performance analysis tools.

But, just being an excellent mid-range signal analyzer is not sufficient to meet the demands of today's hopping, transient signals.

The RSA5000 Series will help you to easily discover design issues that other signal analyzers may miss. The revolutionary DPX® spectrum display offers an intuitive live color view of signal transients changing over time in the frequency domain, giving you immediate confidence in the stability of your design, or instantly displaying a fault when it occurs. This live display of transients is impossible with other signal analyzers. Once a problem is discovered with DPX®, the RSA5000 Series spectrum analyzers can be set to trigger on the event, capture a contiguous time record of changing RF events, and perform time-correlated analysis in all domains. You get the functionality of a high-performance spectrum analyzer, wideband vector signal analyzer, and the unique trigger-capture-analyze capability of a real-time spectrum analyzer – all in a single package.

Discover

The patented DPX® spectrum processing engine brings live analysis of transient events to spectrum analyzers. Performing up to 292,000 frequency transforms per second, transients of a minimum event duration of 5.8 µs in length are displayed in the frequency domain. This is orders of magnitude faster than swept analysis techniques. Events can be color coded by rate of occurrence onto a bitmapped display, providing unparalleled insight into transient signal behavior. The DPX spectrum processor can be swept over the entire frequency range of the instrument, enabling broadband transient capture previously unavailable in any spectrum analyzer. In applications that require only spectral information, Opt. 200 provides gap-free spectral recording, replay, and analysis of up to 60,000 spectral traces. Spectrum recording resolution is variable from 110 µs to 6400 s per line.



Trigger and Capture: The DPX Density™ Trigger monitors for changes in the frequency domain, and captures any violations into memory. The spectrogram display (left panel) shows frequency and amplitude changing over time. By selecting the point in time in the spectrogram where the spectrum violation triggered the DPX Density™ Trigger, the frequency domain view (right panel) automatically updates to show the detailed spectrum view at that precise moment in time.

Trigger

Tektronix has a long history of innovative triggering capability, and the RSA Series spectrum analyzers lead the industry in triggered signal analysis. The RSA5000 Series provides unique triggers essential for troubleshooting modern digitally implemented RF systems. Includes time-qualified power, runt, density, frequency, and frequency mask triggers.

Time qualification can be applied to any internal trigger source, enabling capture of 'the short pulse' or 'the long pulse' in a pulse train, or, when

applied to the Frequency Mask Trigger, only triggering when a frequency domain event lasts for a specified time. Runt triggers capture troublesome infrequent pulses that either turn on or turn off to an incorrect level, greatly reducing time to fault.

DPX Density™ Trigger works on the measured frequency of occurrence or density of the DPX display. The unique Trigger On This™ function allows the user to simply point at the signal of interest on the DPX display, and a trigger level is automatically set to trigger slightly below the measured density level. You can capture low-level signals in the presence of high-level signals at the click of a button.

The Frequency Mask Trigger (FMT) is easily configured to monitor all changes in frequency occupancy within the acquisition bandwidth.

A Power Trigger working in the time domain can be armed to monitor for a user-set power threshold. Resolution bandwidths may be used with the power trigger for band limiting and noise reduction. Two external triggers are available for synchronization to test system events.

Capture

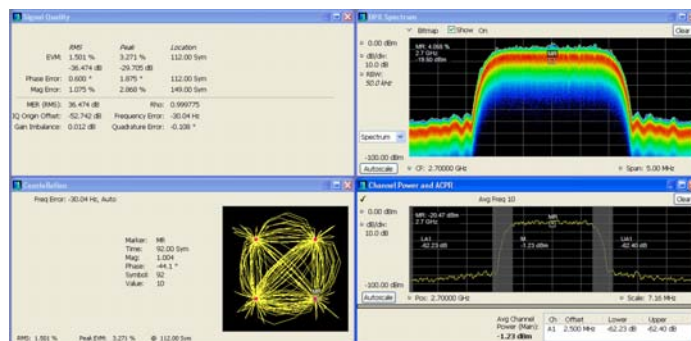
Capture once – make multiple measurements without recapturing. All signals in an acquisition bandwidth are recorded into the RSA5000 Series deep memory. Record lengths vary depending upon the selected acquisition bandwidth – up to 7 seconds at 85 MHz, 343 seconds at 1 MHz, or 6.1 hours at 10 kHz bandwidth with Memory Extension (Opt. 53). Real-time capture of small signals in the presence of large signals is enabled with 73 dB SFDR in all acquisition bandwidths, even up to 85 MHz (Opt. 85). Acquisitions of any length can be stored in MATLAB™ Level 5 format for offline analysis.

The RSA5000 Series offers analysis capabilities that advance productivity for engineers working on components or in RF system design, integration and performance verification, or operations engineers working in networks, or spectrum management. In addition to spectrum analysis, spectrograms display both frequency and amplitude changes over time. Time-correlated measurements can be made across the frequency, phase, amplitude, and modulation domains. This is ideal for signal analysis that includes frequency hopping, pulse characteristics, modulation switching, settling time, bandwidth changes, and intermittent signals.

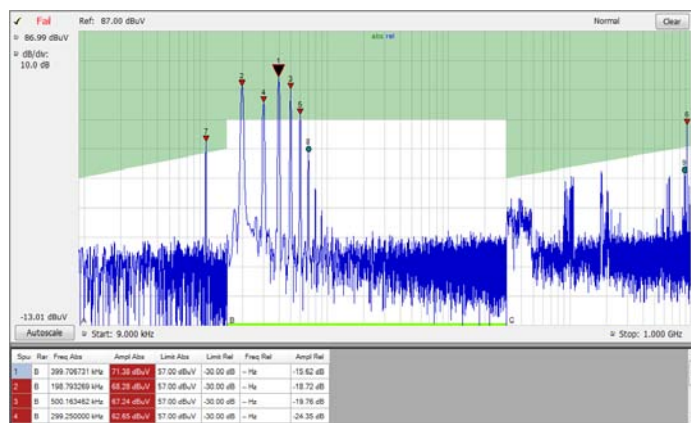
The measurement capabilities of the RSA5000 Series and available options and software packages are summarized below:

Measurements	Description
Spectrum Analyzer Measurements	Channel Power, Adjacent Channel Power, Multicarrier Adjacent Channel Power/Leakage Ratio, Occupied Bandwidth, xdB Down, dBm/Hz Marker, dBc/Hz Marker
Time Domain and Statistical Measurements	RF IQ vs. Time, Power vs. Time, Frequency vs. Time, Phase vs. Time, CCDF, Peak-to-Average Ratio
Spur Search Measurement	Up to 20 frequency ranges, user-selected detectors (Peak, Average, QP), filters (RBW, CISPR, MIL), and VBW in each range. Linear or Log frequency scale. Measurements and violations in absolute power or relative to a carrier. Up to 999 violations identified in tabular form for export in .CSV format
Analog Modulation Analysis Measurement Functions (Standard)	% Amplitude Modulation (+, -, Total) Frequency Modulation ($\pm$ Peak, +Peak, -Peak, RMS, Peak-Peak/2, Frequency Error) Phase Modulation ($\pm$ Peak, RMS, +Peak, -Peak)
AM/FM/PM Modulation and Audio Measurements (Opt. 10)	Carrier Power, Frequency Error, Modulation Frequency, Modulation Parameters ($\pm$ Peak, Peak-Peak/2, RMS), SINAD, Modulation Distortion, S/N, THD, TNHD
Phase Noise and Jitter Measurements (Opt. 11)	10 Hz to 1 GHz Frequency Offset Range, Log Frequency Scale Traces – 2: $\pm$ Peak Trace, Average Trace, Trace Smoothing, and Averaging
Settling Time (Frequency and Phase) (Opt. 12)	Measured Frequency, Settling Time from last settled frequency, Settling Time from last settled phase, Settling Time from Trigger. Automatic or manual reference frequency selection. User-adjustable measurement bandwidth, averaging, and smoothing. Pass/Fail Mask Testing with 3 user-settable zones
Advanced Pulse Measurements Suite (Opt. 20)	Average On Power, Peak Power, Average Transmitted Power, Pulse Width, Rise Time, Fall Time, Repetition Interval (Seconds), Repetition Interval (Hz), Duty Factor (%), Duty Factor (Ratio), Ripple (dB), Ripple (%), Overshoot (dB), Overshoot (%), Droop (dB), Droop (%), Pulse-Pulse Frequency Difference, Pulse-Pulse Phase Difference, RMS Frequency Error, Max Frequency Error, RMS Phase Error, Max Phase Error, Frequency Deviation, Phase Deviation, Impulse Response (dB), Impulse Response (Time), Time Stamp
General Purpose Digital Modulation Analysis (Opt. 21)	Error Vector Magnitude (EVM) (RMS, Peak, EVM vs. Time), Modulation Error Ratio (MER), Magnitude Error (RMS, Peak, Mag Error vs. Time), Phase Error (RMS, Peak, Phase Error vs. Time), Origin Offset, Frequency Error, Gain Imbalance, Quadrature Error, Rho, Constellation, Symbol Table

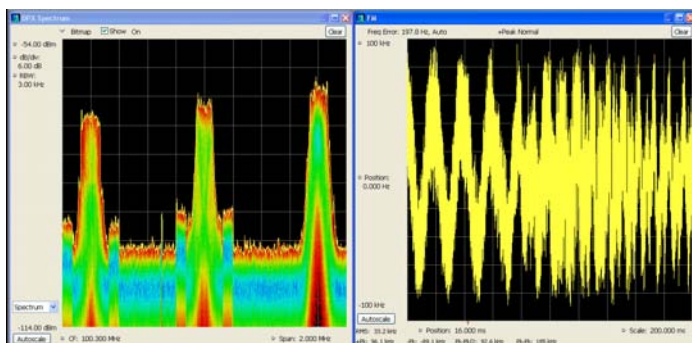
Measurements	Description
Flexible OFDM Analysis (Opt. 22)	OFDM Analysis for WLAN 802.11a/j/g and WiMAX 802.16-2004
DPX Density Measurement (Opt. 200)	Measures % signal density at any location on the DPX spectrum display and triggers on specified signal density
RSaVu Analysis Software	W-CDMA, HSUPA, HSDPA, GSM/EDGE, CDMA2000 1x, CDMA2000 1xEV-DO, RFID, Phase Noise, Jitter, IEEE 802.11 a/b/g/n WLAN, IEEE 802.15.4 OQPSK (Zigbee), Audio Analysis



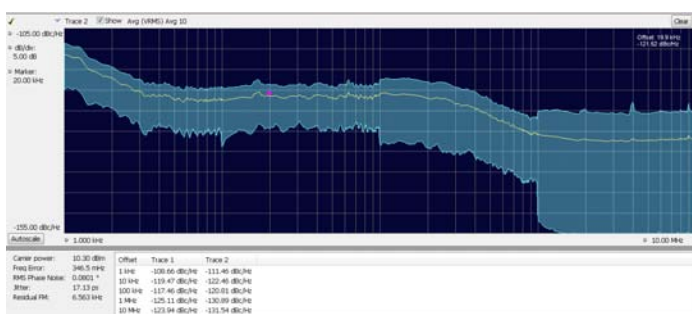
Time-correlated views in multiple domains provide a new level of insight into design problems not possible with conventional analyzers. Here, ACLR and modulation quality are performed simultaneously in a single acquisition, combined with the continuous monitoring of the DPX® spectrum display.



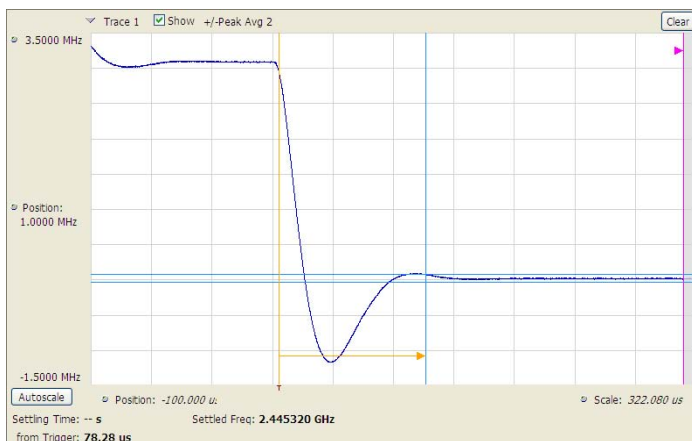
Spurious Search – Up to 20 noncontiguous frequency regions can be defined, each with their own resolution bandwidth, video bandwidth, detector (peak, average, quasi-peak), and limit ranges. Test results can be exported in .CSV format to external programs, with up to 999 violations reported. Spectrum results are available in linear or log scale.



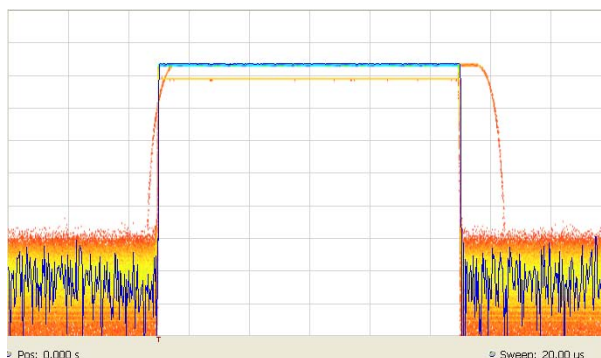
Audio monitoring and modulation measurements simultaneously can make spectrum management an easier, faster task. Here, the DPX spectrogram display shows a live spectrum of the signal of interest and simultaneously provides demodulated audio to the internal instrument loudspeaker. FM deviation measurements are seen in the right side of the display for the same signal.



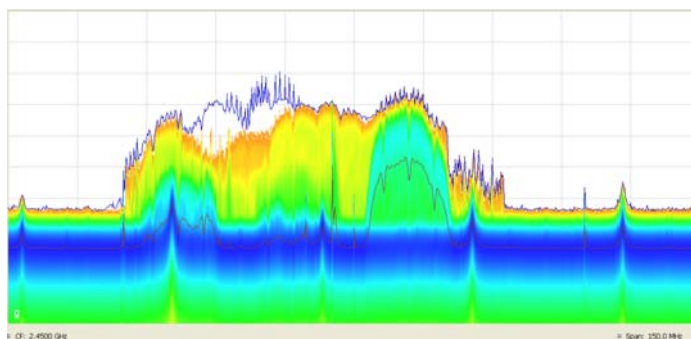
Phase noise and jitter measurements (Opt. 11) on the RSA5000 Series may reduce the cost of your measurements by reducing the need for a dedicated phase noise tester. Outstanding phase noise across the operating range provides margin for many applications. Here, phase noise on a 13 MHz carrier is measured at -119 dBc/Hz at 10 kHz offset. The instrument phase noise of < -134 dBc/Hz at this frequency provides ample measurement margin for the task.



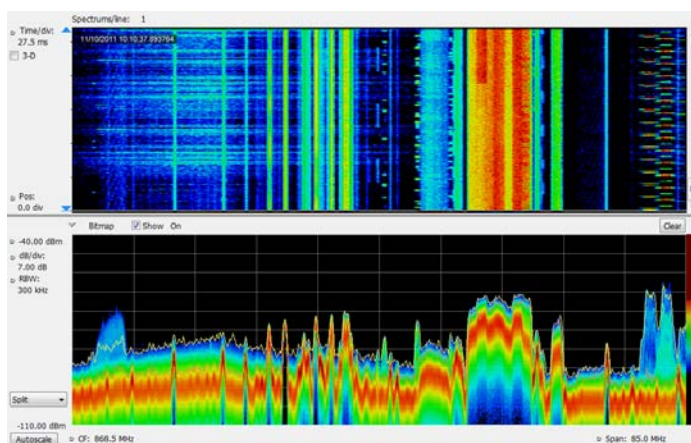
Settling time measurements (Opt. 12) are easy and automated. The user can select measurement bandwidth, tolerance bands, reference frequency (auto or manual), and establish up to 3 tolerance bands vs. time for Pass/Fail testing. Settling time may be referenced to external or internal trigger, and from the last settled frequency or phase. In the illustration, frequency settling time for a hopped oscillator is measured from an external trigger point from the device under test.



DPX Zero-span produces real-time analysis in amplitude, frequency, or phase vs. time. Up to 50,000 waveforms per second are processed. DPX Zero-span ensures that all time-domain anomalies are immediately found, reducing time-to-fault. Here, three distinct pulse shapes are captured in zero-span amplitude vs. time. Two of the three waveforms occur only once in 10,000 pulses, but all are displayed with DPX.



Advanced Triggers, Swept DPX, and Zero Span (Opt. 200) provides superior swept spectrum analysis for transient signals. Here, a 150 MHz swath of spectrum is swept across the ISM band. Multiple WLAN signals are seen, and narrow signals seen in the blue peak-hold trace are Bluetooth access probes. Multiple interfering signals are seen below the analyzers noise level in the multi-color DPX display.



DPX Spectrograms (Opt. 200) provide gap-free spectral monitoring for up to days at a time. 60,000 traces can be recorded and reviewed, with resolution per line adjustable from 110 μ s to 6400 s.

Characteristics

Frequency Related

Characteristic	Description
Frequency Range	1 Hz to 3.0 GHz (RSA5103A) 1 Hz to 6.2 GHz (RSA5106A)
Initial Center Frequency Setting Accuracy	Within 10^{-7} after 10 minute warm-up
Center Frequency Setting Resolution	0.1 Hz
Frequency Marker Readout Accuracy	$\pm(\text{RE} \times \text{MF} + 0.001 \times \text{Span} + 2)$ Hz
RE	Reference Frequency Error
MF	Marker Frequency (Hz)
Span Accuracy	$\pm 0.3\%$ of Span (Auto mode)
Reference Frequency	
Initial accuracy at cal	1×10^{-7} (after 10 minute warm-up)
Aging per day	1×10^{-9} (after 30 days of operation)
Aging per 10 years	3×10^{-7} (after 10 years of operation)
Temperature drift	2×10^{-8} (5 to 40 °C)
Cumulative error (temperature + aging)	4×10^{-7} (within 10 years after calibration, typical)
Reference Output Level	>0 dBm (internal or external reference selected), +4 dBm, typical
External Reference Input Frequency	10 MHz ± 30 Hz
External Reference Input Frequency Requirements	Spurious level on input must be < -80 dBc within 100 kHz offset to avoid on-screen spurs
Spurious	< -80 dBc within 100 kHz offset
Input level range	-10 dBm to +6 dBm

Trigger Related

Characteristic	Description
Trigger Modes	Free Run, Triggered, FastFrame
Trigger Event Source	RF Input, Trigger 1 (Front Panel), Trigger 2 (Rear Panel), Gated, Line
Trigger Types	Power (Std), Frequency Mask (Opt. 52), Frequency Edge, DPX Density, Runt, Time Qualified (Opt. 200)
Trigger Setting	Trigger position settable from 1 to 99% of total acquisition length
Trigger Combinational Logic	Trig 1 AND Trig 2 / Gate may be defined as a trigger event
Trigger Actions	Save acquisition and/or save picture on trigger

Power Level Trigger

Characteristic	Description
Level Range	0 dB to -100 dB from reference level
Accuracy	(for trigger levels >30 dB above noise floor, 10% to 90% of signal level) ± 0.5 dB (level ≥ -50 dB from reference level) ± 1.5 dB (from < -50 dB to -70 dB from reference level)
Trigger Bandwidth Range	(at maximum acquisition BW) 4 kHz to 10 MHz + wide open (standard) 4 kHz to 20 MHz + wide open (Opt. 40) 11 kHz to 40 MHz + wide open (Opt. 85)
Trigger Position Timing Uncertainty	25 MHz Acquisition BW, 10 MHz BW (Std.) Uncertainty = ± 15 ns 40 MHz Acquisition BW, 20 MHz BW (Opt. 40) Uncertainty = ± 10 ns 85 MHz Acquisition BW, 40 MHz BW (Opt. 85) Uncertainty = ± 5 ns
Trigger Re-Arm Time, Minimum (Fast Frame 'On')	10 MHz Acquisition BW ≤ 25 μ s 40 MHz Acquisition BW ≤ 10 μ s (Opt. 40) 85 MHz Acquisition BW ≤ 5 μ s (Opt. 85)
Minimum Event Duration (Filter = Off)	25 MHz Acquisition BW 40 ns (Std.) 40 MHz Acquisition BW 25 ns (Opt. 40) 85 MHz Acquisition BW 12 ns (Opt. 85)
External Trigger 1	
Level Range	-2.5 V to +2.5 V
Level Setting Resolution	0.01 V
Trigger Position Timing Uncertainty (50 Ω input impedance)	25 MHz Acquisition BW, 25 MHz Span (Std.) Uncertainty = ± 20 ns 40 MHz Acquisition BW, 40 MHz Span (Opt. 40) Uncertainty = ± 15 ns 85 MHz Acquisition BW, 85 MHz Span (Opt. 85) Uncertainty = ± 12 ns
Input Impedance	Selectable 50 Ω /5 k Ω impedance (nominal)
External Trigger 2	
Threshold Voltage	Fixed, TTL
Input Impedance	10 k Ω (nominal)
Trigger State Select	High, Low
Trigger Output	
Voltage (Output Current <1 mA)	High: >2.0 V Low: <0.4 V

Advanced trigger specifications are found in sections on Opt. 52 (Frequency Mask Trigger) and Opt. 200 (DPX, Time Qualified, Runt, and Frequency Edge triggers)

Acquisition Related

Characteristic	Description
Real-time Acquisition Bandwidth	25 MHz (Std.) 40 MHz (Opt. 40) 85 MHz (Opt. 85)
A/D Converter	100 MS/s, 14 bit (optional 300 MS/s, 14 bit, Opt. 40/85)
Acquisition Memory Size	1 GB (4 GB, Opt. 53)
Minimum Acquisition Length	64 Samples
Acquisition Length Setting Resolution	1 Sample
Fast Frame Acquisition Mode	>64,000 records can be stored in a single acquisition (for pulse measurements and spectrogram analysis)

Memory Depth (Time) and Minimum Time Domain Resolution

Acquisition BW	Sample Rate (For I and Q)	Record Length	Record Length (Opt. 53)	Time Resolution
85 MHz (Opt. 85)	150 MS/s	1.79 s	7.15 s	6.6667 ns
40 MHz (Opt. 40)	75 MS/s	3.57 s	14.3 s	13.33 ns
25 MHz	50 MS/s	4.77 s	19.0 s	20 ns
20 MHz	25 MS/s	9.54 s	38.1 s	40 ns
10 MHz	12.5 MS/s	19.0 s	76.3 s	80 ns
5 MHz	6.25 MS/s	38.1 s	152.7 s	160 ns
2 MHz* ¹	3.125 MS/s	42.9 s	171.7 s	320 ns
1 MHz	1.56 MS/s	85.8 s	343.5 s	640 ns
500 kHz	781 kS/s	171.7 s	687.1 s	1.28 µs
200 kHz	390 kS/s	343.5 s	1347 s	2.56 µs
100 kHz	195 kS/s	687.1 s	2748 s	5.12 µs
50 kHz	97.6 kS/s	1374 s	55497 s	10.24 µs
20 kHz	48.8 kS/s	2748 s	10955 s	20.48 µs
10 kHz	24.4 kS/s	5497 s	21990 s	40.96 µs
5 kHz	12.2 kS/s	10955 s	43980 s	81.92 µs
2 kHz	3.05 kS/s	43980 s	175921 s	328 µs
1 kHz	1.52 kS/s	87960 s	351843 s	655 µs
500 Hz	762 S/s	175921 s	703687 s	1.31 ms
200 Hz	381 S/s	351843 s	1407374 s	2.62 ms
100 Hz	190 S/s	703686 s	2814749 s	5.24 ms

*¹ In spans ≤2 MHz, higher resolution data is stored.

Analysis Related

Available Displays	Views
Frequency	Spectrum (Amplitude vs Linear or Log Frequency) DPX® Spectrum Display (Live RF Color-graded Spectrum) Spectrogram (Amplitude vs. Frequency over Time) Spurious (Amplitude vs Linear or Log Frequency) Phase Noise (Phase Noise and Jitter Measurement) (Opt. 11)
Time and Statistics	Amplitude vs. Time Frequency vs. Time Phase vs. Time DPX Amplitude vs. Time (Opt. 200) DPX Frequency vs. Time (Opt. 200) DPX Phase vs. Time (Opt. 200) Amplitude Modulation vs. Time Frequency Modulation vs. Time Phase Modulation vs. Time RF IQ vs. Time Time Overview CCDF Peak-to-Average Ratio
Settling Time, Frequency, and Phase (Opt. 12)	Frequency Settling vs. Time, Phase Settling vs. Time
Advanced Measurements Suite (Opt. 20)	Pulse Results Table Pulse Trace (selectable by pulse number) Pulse Statistics (Trend of Pulse Results, FFT of Trend, and Histogram)
Digital Demod (Opt. 21)	Constellation Diagram EVM vs. Time Symbol Table (Binary or Hexadecimal) Magnitude and Phase Error versus Time, and Signal Quality Demodulated IQ vs. Time Eye Diagram Trellis Diagram Frequency Deviation vs. Time
Flexible OFDM Analysis (Opt. 22)	Constellation, Scalar Measurement Summary EVM or Power vs. Carrier Symbol Table (Binary or Hexadecimal)
Frequency Offset Measurement	Signal analysis can be performed either at center frequency or the assigned measurement frequency up to the limits of the instrument's acquisition and measurement bandwidths

RF Spectrum and Analysis Performance

Bandwidth Related

Characteristic	Description
Resolution Bandwidth	
Resolution Bandwidth Range (Spectrum Analysis)	0.1 Hz to 5 MHz (10 MHz, Opt. 85) (1, 2, 3, 5 sequence, Auto-coupled), or user selected (arbitrary)
Resolution Bandwidth Shape	Approximately Gaussian, shape factor 4.1:1 (60:3 dB) $\pm 10\%$, typical
Resolution Bandwidth Accuracy	$\pm 1\%$ (Auto-coupled RBW mode)
Alternative Resolution Bandwidth Types	Kaiser window (RBW), -6 dB Mil, CISPR, Blackman-Harris 4B Window, Uniform (none) Window, Flat-top (CW Ampl.) Window, Hanning Window

Video Bandwidth

Video Bandwidth Range	1 Hz to 5 MHz plus wide open
RBW/VBW Maximum	10,000:1
RBW/VBW Minimum	1:1 plus wide open
Resolution	5% of entered value
Accuracy (Typical, Detector: Average)	$\pm 10\%$

Time Domain Bandwidth (Amplitude vs. Time Display)

Time Domain Bandwidth Range	At least 1/10 to 1/10,000 of acquisition bandwidth, 1 Hz minimum
Time Domain BW Shape	≤ 10 MHz, approximately Gaussian, shape factor 4.1:1 (60:3 dB), $\pm 10\%$ typical 20 MHz (60 MHz, Opt. 85), shape factor $< 2.5:1$ (60:3 dB) typical
Time Domain Bandwidth Accuracy	1 Hz to 20 MHz, and (> 20 MHz to 60 MHz Opt. 85), $\pm 10\%$

Minimum Settable Spectrum Analysis RBW vs. Span

Frequency Span	RBW
> 10 MHz	100 Hz
> 1.25 MHz to 10 MHz	10 Hz
≤ 1 MHz	1 Hz
≤ 100 kHz	0.1 Hz

Spectrum Display Traces, Detector, and Functions

Characteristic	Description
Traces	Three traces + 1 math waveform + 1 trace from spectrogram for spectrum display
Detector	Peak, -Peak, Average (V_{RMS}), $\pm$ Peak, Sample, CISPR (Avg, Peak, Quasi-peak Average (of Logs))
Trace Functions	Normal, Average, Max Hold, Min Hold, Average (of Logs)
Spectrum Trace Length	801, 2401, 4001, 8001, or 10401 points
Sweep Speed (Typical. RBW = Auto, RF/IF Optimization: minimize sweep time)	1500 MHz/s (Std.) 2500 MHz/s (Opt. 40) 6000 MHz/s (Opt. 85)

DPX® Digital Phosphor Spectrum Processing

Characteristic	DPX (Standard)	Advanced DPX (Opt. 200)
Spectrum Processing Rate (RBW = Auto, Trace Length 801)	48,828/s	292,969/s
DPX Bitmap Resolution	201 $\times$ 501	201 $\times$ 801
DPX Bitmap Color Dynamic Range	64k (48 dB)	8G (99 dB)
Marker Information	Amplitude, frequency, and hit count on the DPX display	Amplitude, frequency, and signal density on the DPX display
Minimum Signal Duration for 100% Probability of Detection (Max-hold On)	31 μ s (Std. or Opt. 40) 24 μ s (Opt. 85)	5.8 μ s (Std., or Opt. 40/85, RBW = 1 MHz)
Span Range (Continuous processing)	100 Hz to 25 MHz (40 MHz with Opt. 40) (85 MHz with Opt. 85)	100 Hz to 25 MHz (40 MHz with Opt. 40) (85 MHz with Opt. 85)
Span Range (Swept)	Not Available	Up to instrument frequency range
Dwell Time per Step	Not Available	50 ms to 100 s
Trace Processing	Color-graded bitmap, +Peak, -Peak, Average	Color-graded bitmap, +Peak, -Peak, Average
Trace Length	501	801, 2401, 4001, 10401
Resolution BW Accuracy	7%	$\pm 1\%$

Note: For complete Advanced DPX specifications, see the Opt. 200 section of this data sheet.

Minimum RBW, Swept Spans (Opt. 200) – 10 kHz.

Stability

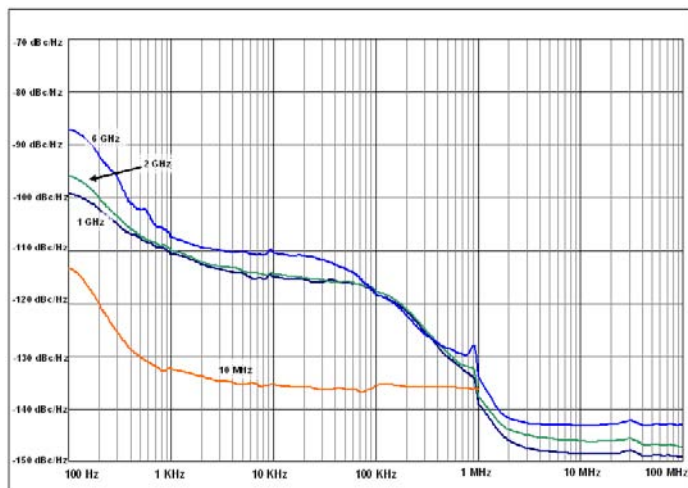
Residual FM – < 2 Hz_{p-p} in 1 second (95% confidence, typical).

Phase Noise Sidebands, dBc/Hz at Specified Center Frequency (CF)

Offset	CF = 10 MHz	CF = 1 GHz		CF = 2 GHz	CF = 6 GHz
	Typical	Spec	Typical	Typical	Typical
1 kHz	-128	-103	-107	-107	-104
10 kHz	-134	-109	-113	-112	-109
100 kHz	-134	-112	-116	-115	-114
1 MHz	-135	-130	-139	-137	-135
6 MHz	-140	-134	-144	-142	-141
10 MHz	NA	-135	-144	-142	-141

Integrated Phase (100 Hz to 100 MHz, typical)

Measurement Frequency	Integrated Phase, Radians
100 MHz	2.51×10^{-3}
1 GHz	3.14×10^{-3}
2 GHz	3.77×10^{-3}
5 GHz	6.28×10^{-3}



Typical phase noise performance as measured by Opt. 11.

Amplitude

(Specifications excluding mismatch error)

Characteristic	Description
Measurement Range	Displayed average noise level to maximum measurable input
Input Attenuator Range	0 dB to 55 dB, 5 dB step
Maximum Safe Input Level	
Average Continuous (RF ATT ≥10 dB, Preamp Off)	+30 dBm
Average Continuous (RF ATT ≥10 dB, Preamp On)	+20 dBm
Pulsed RF (RF ATT ≥30 dB, PW <10 μs, 1% Duty Cycle)	50 W
Maximum Measurable Input Level	
Average Continuous (RF ATT: Auto)	+30 dBm
Pulsed RF (RF ATT: Auto, PW <10 μs, 1% Duty Cycle)	50 W
Max DC Voltage	±5 V
Log Display Range	0.01 dBm/div to 20 dB/div
Display Divisions	10 divisions
Display Units	dBm, dBmV, Watts, Volts, Amps, dBuW, dBuV, dBuA, dBW, dBV, dBV/m, and dBA/m
Marker Readout Resolution, dB Units	0.01 dB
Marker Readout Resolution, Volts Units	Reference-level dependent, as small as 0.001 μV
Reference Level Setting Range	0.1 dB step, -170 dBm to +50 dBm (minimum ref. level -50 dBm at center frequency <80 MHz)
Level Linearity	±0.1 dB (0 to -70 dB from reference level)

Frequency Response

Range	Response
18 °C to 28 °C, Atten. = 10 dB, Preamp Off	
10 MHz to 32 MHz (LF Band)	±0.7 dB
10 MHz to 3 GHz	±0.35 dB
>3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	±0.5 dB
5 °C to 40 °C, All Attenuator Settings (Typical, Preamp Off)	
1 Hz to 32 MHz (LF Band)	±0.8 dB
9 kHz to 3 GHz	±0.5 dB
>3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	±1.0 dB
Preamp (Opt. 50) On (Atten. = 10 dB)	
10 MHz to 32 MHz (LF Band)	±0.8 dB
1 MHz to 3 GHz	±0.8 dB
>3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	±1.3 dB

Amplitude Accuracy

Characteristic	Description
Absolute Amplitude Accuracy at Calibration Point (100 MHz, -20 dBm signal, 10 dB ATT, 18 °C to 28 °C)	±0.31 dB
Input Attenuator Switching Uncertainty	±0.3 dB
Absolute Amplitude Accuracy at Center Frequency, 95% Confidence*2	
10 MHz to 3 GHz	±0.5 dB
3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	±0.8 dB
VSWR (Atten. = 10 dB, Preamp Off, CF set within 200 MHz of VSWR Test Frequency)	
10 kHz to <10 MHz	<1.6:1 (Typical)
10 MHz to 3 GHz	<1.4:1
>3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	<1.6:1
VSWR with Preamp (Atten. = 10 dB, Preamp On, CF set within 200 MHz of VSWR Test Frequency)	
10 MHz to 3/6.2 GHz	<1.6:1

*2 18 °C to 28 °C, Ref Level ≤ -15 dBm, Attenuator Auto-coupled, Signal Level -15 dBm to -50 dBm. 10 Hz ≤ RBW ≤ 1 MHz, after alignment performed.

Noise and Distortion

3rd Order Intermodulation Distortion: -84 dBc at 2.13 GHz (Specified)*3

Frequency Range	3 rd Order Intermodulation Distortion, dBc (Typical)	3 rd Order Intercept, dBm (Typical)
10 kHz to 32 MHz (LF Band)	-75	+12.5
9 kHz to 80 MHz	-72	+11
>80 MHz to 300 MHz	-76	+13
>300 MHz to 3 GHz	-84	+17
>3 GHz to 6.2 GHz	-84	+17

*3 Each Signal Level -25 dBm, Ref Level -20 dBm, Attenuator = 0 dB, 1 MHz tone separation.

Note: 3rd order intercept point is calculated from 3rd order intermodulation performance.

2nd Harmonic Distortion*4

Frequency	2 nd Harmonic Distortion, Typical
10 MHz to 1 GHz	< -80 dBc
>1 GHz to 3.1 GHz	< -83 dBc

*4 -40 dBm at RF input, Attenuator = 0, Preamp Off, typical.

Displayed Average Noise Level*5, Preamp Off

Frequency Range	Specification	Typical
LF Band		
1 Hz to 100 Hz		-129 dBm/Hz
>100 Hz to 4 kHz	-124 dBm/Hz	-130 dBm/Hz
>4 kHz to 10 kHz	-141 dBm/Hz	-144 dBm/Hz
>10 kHz to 32 MHz	-150 dBm/Hz	-153 dBm/Hz
RF Band		
9 kHz to 1 MHz	-108 dBm/Hz	-111 dBm/Hz
>1 MHz to 10 MHz	-136 dBm/Hz	-139 dBm/Hz
>10 MHz to 2 GHz	-154 dBm/Hz	-157 dBm/Hz
>2 GHz to 3 GHz	-153 dBm/Hz	-156 dBm/Hz
>3 GHz to 4 GHz (R5106A)	-151 dBm/Hz	-154 dBm/Hz
>4 GHz to 6.2 GHz (R5106A)	-149 dBm/Hz	-152 dBm/Hz

*5 Measured using 1 kHz RBW, 100 kHz span, 100 averages, Minimum Noise mode, input terminated, log-average detector and trace function.

Preamplifier Performance (Opt. 50)

Characteristic	Description
Frequency Range	1 MHz to 3.0 GHz or 6.2 GHz (RSA5106A)
Noise Figure at 2 GHz	7 dB
Gain at 2 GHz	18 dB (nominal)

Displayed Average Noise Level*5, Preamp On (Opt. 50)

Frequency Range	Specification	Typical
LF Band		
1 MHz to 32 MHz	-158 dBm/Hz	-160 dBm/Hz
RF Band		
1 MHz to 10 MHz	-158 dBm/Hz	-160 dBm/Hz
>10 MHz to 2 GHz	-164 dBm/Hz	-167 dBm/Hz
>2 GHz to 3 GHz	-163 dBm/Hz	-165 dBm/Hz
>3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	-161 dBm/Hz	-164 dBm/Hz

*5 Measured using 1 kHz RBW, 100 kHz span, 100 averages, Minimum Noise mode, input terminated, log-average trace detector and function.

Residual Response*6

Frequency Range	Specified	Typical
500 kHz to 32 MHz, LF Band		< -100 dBm
500 kHz to 80 MHz, RF Band		< -75 dBm
80 MHz to 200 MHz		< -95 dBm
200 MHz to 3 GHz	-95 dBm	
3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	-95 dBm	

*6 Input terminated, RBW = 1 kHz, Attenuator = 0 dB, Reference Level -30 dBm.

Image Response*7

Frequency	Spec
100 Hz to 30 MHz	< -75 dBc
30 MHz to 3 GHz	< -75 dBc
>3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	< -65 dBc

*7 Ref = -30 dBm, Attenuator = 10 dB, RF Input Level = -30 dBm, RBW = 10 Hz.

Spurious Response with Signal, Offset ≥400 kHz*8

Frequency	Span ≤25 MHz, Swept Spans >25 MHz		Opt. 40/85 25 MHz < Span ≤ 85 MHz	
	Specification	Typical	Specification	Typical
10 kHz to 32 MHz (LF Band)	-71 dBc	-75 dBc	NA	NA
30 MHz to 3 GHz	-73 dBc	-78 dBc	-73 dBc	-75 dBc
>3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	-73 dBc	-78 dBc	-73 dBc	-75 dBc

*8 RF Input Level = -15 dBm, Attenuator = 10 dB, Mode: Auto. Input signal at center frequency. Center Frequency >90 MHz, Opt. 40/85.

Spurious Response with Signal (10 kHz ≤ offset < 400 kHz), Typical

Frequency	Span ≤ 25 MHz, Swept Spans >25 MHz	Opt. 40/85 25 MHz < Span ≤ 85 MHz
10 kHz to 32 MHz (LF Band)	-71 dBc	NA
30 MHz to 3 GHz	-73 dBc	-73 dBc
3 GHz to 6.2 GHz (RSA5106A)	-73 dBc	-73 dBc

Spurious Response with Signal at 3.5125 GHz <80 dBc (RF input level, -30 dBm)

Local Oscillator Feed-through to Input Connector < -60 dBm (typical, attenuator = 10 dB)

Adjacent Channel Leakage Ratio Dynamic Range*9

Signal Type, Measurement Mode	ACLR, Typical	
	Adjacent	Alternate
3GPP Downlink, 1 DPCH		
Uncorrected	-70 dB	-70 dB
Noise Corrected	-79 dB	-79 dB

*9 Measured with test signal amplitude adjusted for optimum performance. (CF = 2.13 GHz)

IF Frequency Response and Phase Linearity*10

Frequency Range (GHz)	Acquisition Bandwidth	Amplitude Flatness (Spec)	Amplitude Flatness (Typ, RMS)	Phase Flatness (Typ, RMS)
0.001 to 0.032 (LF Band)	≤20 MHz	±0.50 dB	0.4 dB	1.0°
0.01 to 6.2*11	≤300 kHz	±0.10 dB	0.05 dB	0.1°
0.03 to 6.2	≤25 MHz	±0.30 dB	0.20 dB	0.5°
Opt. 40				
0.03 to 6.2	≤40 MHz	±0.30 dB	0.20 dB	0.5°
Opt. 85				
0.07 to 3.0	≤85 MHz	±0.50 dB	0.30 dB	1.5°
>3.0 to 6.2	≤85 MHz	±0.50 dB	0.40 dB	1.5°

*10 Amplitude flatness and phase deviation over the acquisition BW, includes RF frequency response. Attenuator Setting: 10 dB.

*11 High Dynamic Range mode selected.

Frequency Mask Trigger (Opt. 52)

Characteristic	Description
Mask Shape	User Defined
Mask Point Horizontal Resolution	<0.2% of span
Level Range	0 dB to –80 dB from reference level
Level Accuracy*12	
0 to –50 dB from reference level	±(Channel Response Flatness + 1.0 dB)
–50 dB to –70 dB from reference level	±(Channel Response Flatness + 2.5 dB)
Span Range	100 Hz to 25 MHz
	100 Hz to 40 MHz (Opt. 40)
	100 Hz to 85 MHz (Opt. 85)
Trigger Position Uncertainty	Span = 25 MHz: ±15 µs ±9 µs (Opt. 200, RBW = Auto)
	Span = 40 MHz (Opt. 40): ±12.8 µs ±7 µs (Opt. 200, RBW = Auto)
	Span = 85 MHz (Opt. 85): ±5.12 µs ±5 µs (Opt. 200, RBW = Auto)

*12 For masks >30 dB above noise floor, Center Frequency ≥50 MHz.

Opt. 200: Advanced Triggers, Swept DPX, and DPX Zero Span

Span	RBW (kHz)	FFT Length	Spectrums/sec	Minimum Signal Duration, 100% Probability of Intercept (µs)
85 MHz	1000	1024	292,969	5.8
	300	2048	146,484	11.4
	100	4096	73,242	37.6
	30	16384	18,311	134.6
	20	16384	18,311	174.6
40 MHz	1000	1024	292,969	5.8
	300	1024	292,969	11.4
	100	2048	146,484	30.8
	30	4096	73,242	93.6
	20	8192	36,621	147.3
	10	16384	18,311	294.5
25 MHz	300	1024	292,969	11.4
	100	1024	292,969	27.5
	30	4096	73,242	93.8
	20	4096	73,242	133.9
	10	8192	36,621	267.8

Minimum RBW, Swept Spans (Opt. 200) – 10 kHz.

Minimum FFT Length vs. Trace Length (Independent of Span and RBW), Opt. 200

Trace Length (Points)	Minimum FFT Length
801	1024
2401	4096
4001	8192
10401	16384

Resolution BW Range vs. Acquisition Bandwidth (DPX®)

Acquisition Bandwidth	Standard	Opt. 200	
	RBW (Min)	RBW (Min)	RBW (Max)
85 MHz (Opt. 85)	640 kHz	20 kHz	10 MHz
55 MHz (Opt. 85)	320 kHz	10 kHz	5 MHz
40 MHz (Opt. 40/85)	320 kHz	10 kHz	5 MHz
25 MHz	214 kHz	10 kHz	3 MHz
20 MHz	107 kHz	5 kHz	2 MHz
10 MHz	53.3 kHz	2 kHz	1 MHz
5 MHz	26.7 kHz	1 kHz	500 kHz
2 MHz	13.4 kHz	500 Hz	200 kHz
1 MHz	6.66 kHz	200 Hz	100 kHz
500 kHz	3.33 kHz	100 Hz	50 kHz
200 kHz	1.67 kHz	50 Hz	20 kHz
100 kHz	833 Hz	20 Hz	10 kHz
50 kHz	417 Hz	10 Hz	5 kHz
20 kHz	209 Hz	5 Hz	2 kHz
10 kHz	105 Hz	2 Hz	1 kHz
5 kHz	52 Hz	0.1 Hz	500 Hz
2 kHz	13.1 Hz	0.1 Hz	200 Hz
1 kHz	6.51 Hz	0.1 Hz	100 Hz
500 Hz	3.26 Hz	0.1 Hz	50 Hz
200 Hz	1.63 Hz	0.1 Hz	20 Hz
100 Hz	0.819 Hz	0.1 Hz	10 Hz

Zero-span Amplitude, Frequency, Phase Performance (Nominal)

Characteristic	Description
Measurement BW Range	100 Hz to maximum acquisition bandwidth of instrument
Time Domain BW (TDBW) Range	At least 1/10 to 1/10,000 of acquisition bandwidth, 1 Hz minimum
Time Domain BW (TDBW) Accuracy	±1%
Sweep Time Range	100 ns (minimum) 1 s (maximum, Measurement BW >60 MHz) 2000 s (maximum, Measurement BW ≤60 MHz)
Time Accuracy	±(0.5% + Reference Frequency Accuracy)
Zero-span Trigger Timing Uncertainty (Power trigger)	±(Zero-span Sweep Time/400) at trigger point
DPX Frequency Display Range	±100 MHz maximum
DPX Phase Display Range	±200 Degrees maximum
DPX Waveforms/s	50,000 triggered waveforms/s for sweep time ≤20 µs

Data Sheet

DPX® Spectrogram Performance

Characteristic	Description
Span Range	100 Hz to maximum acquisition bandwidth
DPX Spectrogram Trace Detection	+Peak, –Peak, Avg (V_{RMS})
DPX Spectrogram Trace Length	801 to 4001
DPX Spectrogram Memory Depth	Trace Length = 801: 60,000 traces Trace Length = 2401: 20,000 traces Trace Length = 4001: 12,000 traces
Time Resolution per Line	110 μ s to 6400 s, user settable
Maximum Recording Time vs. Line Resolution	6.6 seconds (801 points/trace, 110 μ s/line) to 4444 days (801 points/trace, 6400 s/line)

Opt. 200 – Advanced Triggers

Characteristic	Description
DPX Density™ Trigger	
Density Range	0 to 100% density
Horizontal Range	0.25 Hz to 25 MHz (Std.) 0.25 Hz to 40 MHz (Opt. 40) 0.25 Hz to 85 MHz (Opt. 85)
Minimum Signal Duration for 100% Probability of Trigger (at maximum acquisition bandwidth)	30.7 μ s (Standard) 20.5 μ s (Opt. 40) 11.4 μ s (Opt. 40 and Opt. 200) 8.2 μ s (Opt. 85 and Opt. 200)
RBW = Auto, Trace Length 801 Points	5.8 μ s (Opt. 85 and Opt. 200, RBW = 1 MHz) Events lasting less than minimum event duration specification will result in degraded Frequency Mask Trigger accuracy

Frequency Edge Trigger

Range	$\pm(\frac{1}{2} \times (\text{ACQ BW or TDBW if TDBW is active}))$
Minimum Event Duration	12 ns (ACQ BW = 85 MHz, no TDBW, Opt. 85) 25 ns (ACQ BW = 40 MHz, no TDBW, Opt. 40) 40 ns (ACQ BW = 25 MHz, no TDBW, Standard)
Timing Uncertainty	Same as Power Trigger Position Timing Uncertainty

Runt Trigger

Runt Definitions	Positive, Negative
Accuracy	
(for trigger levels >30 dB above noise floor, 10% to 90% of signal level)	± 0.5 dB (level ≥ -50 dB from reference level) ± 1.5 dB (from < –50 dB to –70 dB from reference level)

Time-qualified Triggering

Trigger Types and Source	Time qualification may be applied to: Level, Frequency Mask (Opt. 02), DPX Density, Runt, Frequency Edge, Ext. 1, Ext. 2
Time Qualification Range	T1: 0 to 10 seconds T2: 0 to 10 seconds
Time Qualification Definitions	Shorter than T1 Longer than T1 Longer than T1 AND shorter than T2 Shorter than T1 OR longer than T2

Holdoff Trigger

Range	0 to 10 seconds
-------	-----------------

Digital IQ Output (Opt. 55)

Characteristic	Description
Connector Type	MDR (3M) 50 pin $\times$ 2
Data Output	Data is corrected for amplitude and phase response in real time
Data format	I data: 16 bit LVDS Q data: 16 bit LVDS
Control Output	Clock: LVDS, Max 50 MHz (150 MHz, Opt. 55) DV (Data Valid), MSW (Most Significant Word) indicators, LVDS
Control Input	IQ data output enabled, connecting GND enables output of IQ data
Clock Rising Edge to Data Transition Time (Hold time)	8.4 ns (typical, standard), 1.58 ns (typical, Opt. 85)
Data Transition to Clock Rising Edge (Setup time)	8.2 ns (typical, standard), 1.54 ns (typical, Opt. 85)

AM/FM/PM and Direct Audio Measurement (Opt. 10)

Characteristics (typical) for input frequencies <2 GHz, RBW: Auto, Averaging: Off, Filters: Off

Characteristic	Description
Analog Demodulation	
Carrier Frequency Range (for modulation and audio measurements)	(1/2 × Audio Analysis Bandwidth) to maximum input frequency
Maximum Audio Frequency Span	10 MHz
Audio Filters	
Low Pass (kHz)	0.3, 3, 15, 30, 80, 300, and user-entered up to 0.9 × audio bandwidth
High Pass (Hz)	20, 50, 300, 400, and user-entered up to 0.9 × audio bandwidth
Standard	CCITT, C-Message
De-emphasis (μs)	25, 50, 75, 750, and user-entered
File	User-supplied .TXT or .CSV file of amplitude/frequency pairs. Maximum 1000 pairs
FM Modulation Analysis (Modulation Index >0.1)	
FM Measurements	Carrier Power, Carrier Frequency Error, Audio Frequency, Deviation (+Peak, –Peak, Peak-Peak/2, RMS), SINAD, Modulation Distortion, S/N, Total Harmonic Distortion, Total Non-harmonic Distortion, Hum and Noise
Carrier Power Accuracy (10 MHz to 2 GHz, –20 to 0 dBm input power)	±0.85 dB
Carrier Frequency Accuracy (Deviation: 1 to 10 kHz)	±0.5 Hz + (transmitter frequency × reference frequency error)
FM Deviation Accuracy (Rate: 1 kHz to 1 MHz)	±(1% of (rate + deviation) + 50 Hz)
FM Rate Accuracy (Deviation: 1 to 100 kHz)	±0.2 Hz
Residuals (FM) (Rate: 1 to 10 kHz, Deviation: 5 kHz)	
THD	0.10%
Distortion	0.7%
SINAD	43 dB
AM Modulation Analysis	
AM Measurements	Carrier Power, Audio Frequency, Modulation Depth (+Peak, –Peak, Peak-Peak/2, RMS), SINAD, Modulation Distortion, S/N, Total Harmonic Distortion, Total Non-harmonic Distortion, Hum and Noise
Carrier Power Accuracy (10 MHz to 2 GHz, –20 to 0 dBm input power)	±0.85 dB
AM Depth Accuracy (Rate: 1 to 100 kHz, Depth: 10% to 90%)	±0.2% + 0.01 × measured value
AM Rate Accuracy (Rate: 1 kHz to 1 MHz, Depth: 50%)	±0.2 Hz
Residuals (AM)	
THD	0.16%
Distortion	0.13%

Characteristic	Description
SINAD	58 dB
PM Modulation Analysis	
PM Measurements	Carrier Power, Carrier Frequency Error, Audio Frequency, Deviation (+Peak, –Peak, Peak-Peak/2, RMS), SINAD, Modulation Distortion, S/N, Total Harmonic Distortion, Total Non-harmonic Distortion, Hum and Noise
Carrier Power Accuracy (10 MHz to 2 GHz, –20 to 0 dBm input power)	±0.85 dB
Carrier Frequency Accuracy (Deviation: 0.628 rad)	±0.2 Hz + (transmitter frequency × reference frequency error)
PM Deviation Accuracy (Rate: 1 to 20 kHz, Deviation: 0.628 to 6 rad)	±100% × (0.005 + (rate / 1 MHz))
PM Rate Accuracy (Rate: 1 to 10 kHz, Deviation: 0.628 rad)	±0.2 Hz
Residuals (PM) (Rate: 1 to 10 kHz, Deviation: 0.628 rad)	
THD	0.1%
Distortion	1%
SINAD	40 dB
Direct Audio Input	
Audio Measurements	Signal Power, Audio Frequency (+Peak, –Peak, Peak-Peak/2, RMS), SINAD, Modulation Distortion, S/N, Total Harmonic Distortion, Total Non-harmonic Distortion, Hum and Noise
Direct Input Frequency Range (for audio measurements only)	1 Hz to 156 kHz
Maximum Audio Frequency Span	156 kHz
Audio Frequency Accuracy	±0.2 Hz
Signal Power Accuracy	±1.5 dB
Residuals (Rate: 1 to 10 kHz, Input Level: 0.316 V)	
THD	0.1%
Distortion	0.1%
SINAD	60 dB

Phase Noise and Jitter Measurement (Opt. 11)

Characteristic	Description
Carrier Frequency Range	1 MHz to maximum instrument frequency
Measurements	Carrier Power, Frequency Error, RMS Phase Noise, Jitter (Time Interval Error), Residual FM
Residual Phase Noise	See Phase Noise specifications
Phase Noise and Jitter Integration Bandwidth Range	Minimum Offset from Carrier: 10 Hz Maximum Offset from Carrier: 1 GHz
Number of Traces	2
Trace and Measurement Functions	Detection: Average or ±Peak Smoothing Averaging Optimization: Speed or Dynamic Range

Data Sheet

Settling Time, Frequency, and Phase (Opt. 12)*13

Settled Frequency Uncertainty, 95% Confidence (Typical), at Stated Measurement Frequencies, Bandwidths, and # of Averages

Measurement Frequency, Averages	Frequency Uncertainty at Stated Measurement Bandwidth			
	85 MHz	10 MHz	1 MHz	100 kHz
1 GHz				
Single Measurement	2 kHz	100 Hz	10 Hz	1 Hz
100 Averages	200 Hz	10 Hz	1 Hz	0.1 Hz
1000 Averages	50 Hz	2 Hz	1 Hz	0.05 Hz
10 GHz				
Single Measurement	5 kHz	100 Hz	10 Hz	5 Hz
100 Averages	300 Hz	10 Hz	1 Hz	0.5 Hz
1000 Averages	100 Hz	5 Hz	0.5 Hz	0.1 Hz
20 GHz				
Single Measurement	2 kHz	100 Hz	10 Hz	5 Hz
100 Averages	200 Hz	10 Hz	1 Hz	0.5 Hz
1000 Averages	100 Hz	5 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz

Settled Phase Uncertainty, 95% Confidence (Typical), at Stated Measurement Frequencies, Bandwidths, and # of Averages

Measurement Frequency, Averages	Phase Uncertainty at Stated Measurement Bandwidth		
	85 MHz	10 MHz	1 MHz
1 GHz			
Single Measurement	1.00°	0.50°	0.50°
100 Averages	0.10°	0.05°	0.05°
1000 Averages	0.05°	0.01°	0.01°
10 GHz			
Single Measurement	1.50°	1.00°	0.50°
100 Averages	0.20°	0.10°	0.05°
1000 Averages	0.10°	0.05°	0.02°
20 GHz			
Single Measurement	1.00°	0.50°	0.50°
100 Averages	0.10°	0.05°	0.05°
1000 Averages	0.05°	0.02°	0.02°

*13 Measured input signal level > -20 dBm, Attenuator: Auto.

Advanced Measurement Suite (Opt. 20)

Characteristic	Description
Measurements	Average On Power, Peak Power, Average Transmitted Power, Pulse Width, Rise Time, Fall Time, Repetition Interval (seconds), Repetition Interval (Hz), Duty Factor (%), Duty Factor (Ratio), Ripple (dB), Ripple (%), Droop (dB), Droop (%), Overshoot (dB), Overshoot (%), Pulse-Pulse Frequency Difference, Pulse-Pulse Phase Difference, RMS Frequency Error, Max Frequency Error, RMS Phase Error, Max Phase Error, Frequency Deviation, Phase Deviation, Impulse Response (Time), Time Stamp
Minimum Pulse Width for Detection	150 ns (standard, Opt. 40), 50 ns (Opt. 85)
Number of Pulses	1 to 10,000
System Rise Time (Typical)	<40 ns (standard), <17 ns (Opt. 40), <12 ns (Opt. 85)
Pulse Measurement Accuracy	Signal Conditions: Unless otherwise stated, Pulse Width >450 ns (150 ns, Opt. 85), S/N Ratio ≥30 dB, Duty Cycle 0.5 to 0.001, Temperature 18 °C to 28 °C
Impulse Response	Measurement Range: 15 to 40 dB across the width of the chirp Measurement Accuracy (typical): ±2 dB for a signal 40 dB in amplitude and delayed 1% to 40% of the pulse chirp width*14
Impulse Response Weighting	Taylor Window

*14 Chirp Width 100 MHz, Pulse Width 10 µs, minimum signal delay 1% of pulse width or 10/(chirp bandwidth), whichever is greater, and minimum 2000 sample points during pulse on-time.

Pulse Measurement Performance

Pulse Amplitude and Timing

Measurement	Accuracy (Typical)
Average On Power*15	±0.3 dB + Absolute Amplitude Accuracy
Average Transmitted Power*15	±0.4 dB + Absolute Amplitude Accuracy
Peak Power*15	±0.4 dB + Absolute Amplitude Accuracy
Pulse Width	±3% of reading
Duty Factor	±3% of reading

*15 Pulse Width >300 ns (100 ns, Opt. 85) SNR ≥30 dB.

Frequency and Phase Error Referenced to Nonchirped Signal

At stated frequencies and measurement bandwidths*16, 95% confidence.

Bandwidth	CF: 2 GHz		
	Abs. Freq Err (RMS)	Pulse-to-Pulse Freq	Pulse-to-Pulse Phase
20 MHz	±10 kHz	±30 kHz	±0.3°
60 MHz (Opt. 85)	±26 kHz	±80 kHz	±0.7°

*16 Pulse ON Power ≥ -20 dBm, signal peak at Reference Level, Attenuator = Auto, $t_{\text{meas}} - t_{\text{reference}} \leq 10$ ms, Frequency Estimation: Manual. Pulse-to-Pulse Measurement time position excludes the beginning and ending of the pulse extending for a time = (10 / Measurement BW) as measured from 50% of the t_{rise} or t_{fall} . Absolute Frequency Error determined over center 50% of pulse.

Frequency and Phase Error Referenced to a Linear Chirp

At stated frequencies and measurement bandwidths*16, 95% confidence.

Bandwidth	CF: 2 GHz		
	Abs. Freq Err (RMS)	Pulse-Pulse Freq	Pulse-Pulse Phase
20 MHz	±17 kHz	±12 kHz	±0.3°
60 MHz (Opt. 85)	±30 kHz	±130 kHz	±0.5°

*16 Pulse ON Power ≥ -20 dBm, signal peak at Reference Level, Attenuator = 0 dB, $t_{\text{meas}} - t_{\text{reference}} \leq 10$ ms, Frequency Estimation: Manual. Pulse-to-Pulse Measurement time position excludes the beginning and ending of the pulse extending for a time = (10 / Measurement BW) as measured from 50% of the t_{rise} or t_{fall} . Absolute Frequency Error determined over center 50% of pulse.

Note: Signal type: Linear Chirp, Peak-to-Peak Chirp Deviation: ≤0.8 Measurement BW.

Digital Modulation Analysis (Opt. 21)

Characteristic	Description
Modulation Formats	$\pi/2$ DBPSK, BPSK, SBPSK, QPSK, DQPSK, $\pi/4$ DQPSK, D8PSK, 8PSK, D16PSK, OQPSK, SOQPSK, CPM, 16/32/64/128/256QAM, MSK, 2-FSK, 4-FSK, 8-FSK, 16-FSK, C4FM
Analysis Period	Up to 80,000 Samples
Filter Types	
Measurement filters	Square-root raised cosine, raised cosine, Gaussian, rectangular, IS-95, IS-95 EQ, C4FM-P25, half-sine, None, User Defined
Reference filters	Raised cosine, Gaussian, rectangular, IS-95, SBPSK-MIL, SOQPSK-MIL, SOQPSK-ARTM, None, User Defined
Alpha/B×T Range	0.001 to 1, 0.001 step
Measurements	Constellation, Error Vector Magnitude (EVM) vs. Time, Modulation Error Ratio (MER), Magnitude Error vs. Time, Phase Error vs. Time, Signal Quality, Symbol Table, rho FSK only: Frequency Deviation, Symbol Timing Error
Symbol Rate Range	1 kS/s to 85 MS/s (Modulated signal must be contained entirely within acquisition BW)

Digital (Opt. 21)

Symbol Rate	Residual EVM (Typical)
QPSK Residual EVM*17	
100 kS/s	<0.35%
1 MS/s	<0.35%
10 MS/s	<0.5%
30 MS/s (Opt. 40/85)	<1.5%
60 MS/s (Opt. 85)	<2.0%
256 QAM Residual EVM*18	
10 MS/s	<0.4%
30 MS/s (Opt. 40/85)	<1.0%
60 MS/s (Opt. 85)	<1.5%
Offset QPSK Residual EVM*17	
100 kS/s	<0.4%
1 MS/s	<0.4%
10 MS/s	<1.3%
S-OQPSK (MIL, ARTM) Residual EVM*19	
4 kS/s, CF = 250 MHz	<0.3%
20 kS/s	<0.5%
100 kS/s	<0.5%
1 MS/s	<0.5%
S-BPSK (MIL) Residual EVM*20	
4 kS/s, CF = 250 MHz	<0.2%
20 kS/s	<0.5%
100 kS/s	<0.5%
1 MS/s	<0.5%
CPM (MIL) Residual EVM*20	
4 kS/s, CF = 250 MHz	<0.3%
20 kS/s	<0.5%
100 kS/s	<0.5%
1 MS/s	<0.5%
2/4/8/16 FSK Residual RMS FSK Error*21	
10 kS/s, deviation 10 kHz	<0.5%

*17 CF = 2 GHz, Measurement Filter = root raised cosine, Reference Filter = raised cosine, Analysis Length = 200 symbols.

*18 CF = 2 GHz, Measurement Filter = root raised cosine, Reference Filter = raised cosine, Analysis Length = 400 symbols.

*19 CF = 2 GHz unless otherwise noted. Reference Filters: MIL STD, ARTM, Measurement Filter: none.

*20 CF = 2 GHz unless otherwise noted. Reference Filter: MIL STD.

*21 CF = 2 GHz. Reference Filter: None, Measurement Filter: None.

Data Sheet

Adaptive Equalizer

Characteristic	Description
Type	Linear, decision-directed, Feed-forward (FIR) equalizer with coefficient adaptation and adjustable convergence rate
Modulation Types Supported	BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, 8DPSK, 16DPSK, 16/32/64/128/256QAM
Reference Filters for All Modulation Types except OQPSK	Raised Cosine, Rectangular, None
Reference Filters for OQPSK	Raised Cosine, Half Sine
Filter Length	1 to 128 taps
Taps/Symbol: Raised Cosine, Half Sine, No Filter	1, 2, 4, 8
Taps/Symbol: Rectangular Filter	1
Equalizer Controls	Off, Train, Hold, Reset

Flexible OFDM Characteristics (Opt. 22)

Characteristic	Description
Recallable Standards	WiMAX 802.16-2004, WLAN 802.11 a/g/j
Parameter settings	Guard Interval, Subcarrier Spacing, Channel Bandwidth
Advanced parameter settings	Carrier Detect: 802.11, 802.16-2004 – Auto-detect; Manual Select BPSK; QPSK, 16QAM, 64QAM Channel Estimation: Preamble, Preamble + Data Pilot Tracking: Phase, Amplitude, Timing Frequency Correction: On, Off
Summary Measurements	Symbol Clock Error, Frequency Error, Average Power, Peak-to-Average, CPE EVM (RMS and Peak) for all carriers, pilot carriers, data carriers OFDM Parameters: Number of Carriers, Guard Interval (%), Subcarrier Spacing (Hz), FFT Length Power (Average, Peak-to-Average)
Displays	EVM vs. Symbol, vs. Subcarrier Subcarrier Power vs. Symbol, vs. Subcarrier Mag Error vs. Symbol, vs. Subcarrier Phase Error vs. Symbol, vs. Subcarrier Channel Frequency Response
Residual EVM	-44 dB (WiMAX 802.16-2004, 5 MHz BW) -44 dB (WLAN 802.11g, 20 MHz BW) (Signal input power optimized for best EVM)

Analog Modulation Analysis Accuracy (Typical)

Modulation	Description
AM	$\pm 2\%$ (0 dBm Input at Center, Carrier Frequency 1 GHz, 10 to 60% Modulation Depth)
FM	$\pm 1\%$ of Span (0 dBm Input at Center) (Carrier Frequency 1 GHz, 400 Hz/1 kHz Input/Modulated Frequency)
PM	$\pm 3^\circ$ (0 dBm Input at Center) (Carrier Frequency 1 GHz, 1 kHz/5 kHz Input/Modulated Frequency)

Inputs And Outputs

Characteristic	Description
Front Panel	
Display	Touch panel, 10.4 in. (264 mm)
RF Input Connector	N-type female, 50 Ω
Trigger Out	BNC, High: >2.0 V, Low: <0.4 V, output current 1 mA (LVTTTL)
Trigger In	BNC, 50 Ω /5 k Ω impedance (nominal), ± 5 V max input, -2.5 V to +2.5 V trigger level
USB Ports	(2) USB 2.0
Audio	Speaker
Rear Panel	
10 MHz REF OUT	50 Ω , BNC, >0 dBm
External REF IN	50 Ω , 10 MHz, BNC
Trig 2 / Gate IN	BNC, High: 1.6 to 5.0 V, Low: 0 to 0.5 V
GPIO Interface	IEEE 488.2
LAN Interface Ethernet	RJ45, 10/100/1000BASE-T
USB Ports	(2) USB 2.0
VGA Output	VGA compatible, 15 DSUB
Audio Out	3.5 mm headphone jack
Noise Source Drive	BNC, +28 V, 140 mA (nominal)
Digital IQ Out	2 connectors, LVDS (Opt. 55)

General Characteristics

Characteristic	Description
Temperature Range	
Operating	+5 °C to +40 °C
Storage	–20 °C to +60 °C
Warm-up Time	20 min.
Altitude	
Operating	Up to 3000 m (approximately 10,000 ft.)
Nonoperating	Up to 12,190 m (40,000 ft.)
Relative Humidity	
Operating and nonoperating (80% RH max when accessing DVD)	90% RH at 30 °C (No condensation, max wet bulb, 29 °C)
Vibration	
Operating	0.22 G _{RMS} : Profile = 0.00010 g ² /Hz at 5-350 Hz, –3 dB/octave slope from 350-500 Hz, 0.00007 g ² /Hz at 500 Hz, 3 Axes at 10 min/axis CD/DVD operation not specified under vibration
Nonoperating	2.28 G _{RMS} : Profile = 0.0175 g ² /Hz at 5-100 Hz, –3 dB/octave from 100-200 Hz, 0.00875 g ² /Hz at 200-350 Hz, –3 dB/octave from 350-500 Hz, 0.00613 g ² /Hz at 500 Hz, 3 Axes at 10 min/axis
Shock	
Operating	15 G, half-sine, 11 ms duration. (1 G max when accessing DVD and Opt. 06 Removable HDD)
Nonoperating	30 G, half-sine, 11 ms duration
Safety	UL 61010-1:2004 CSA C22.2 No.61010-1-04
Electromagnetic Compatibility, Complies with:	EU Council EMC Directive 2004/108/EC EN61326, CISPR 11, Class A
Power Requirements	90 V _{AC} to 264 V _{AC} , 50 Hz to 60 Hz 90 V _{AC} to 132 V _{AC} , 400 Hz
Power Consumption	450 W max
Data Storage	Internal HDD (Opt. 59), USB ports, DVD-R / CD-RW (Opt. 57), Removable HDD (Opt. 56)
Calibration Interval	One year
Warranty	One year
GPIO	SCPI-compatible, IEEE488.2 compliant

Physical Characteristics

Dimensions	mm	in.
Height	282	11.1
Width	473	18.6
Depth	531	20.9
Weight	kg	lb.
With All Options	24.6	54

Note: Physical characteristics, with feet.

Ordering Information

RSA5103A

Real Time Signal Analyzer, 1 Hz to 3 GHz

RSA5106A

Real Time Signal Analyzer, 1 Hz to 6.2 GHz

All Include: Quick-start Manual (Printed), Application Guide (Printed), Printable Online Help File, Programmer's manual (on CD), power cord, BNC-N adapter, USB Keyboard, USB Mouse, Front Cover, One-year Warranty.

Note: Please specify power plug and language options when ordering.

Options

Product	Options	Description
RSA5103A		Real Time Signal Analyzer, 1 Hz to 3 GHz, 25 MHz Acquisition BW
RSA5106A		Real Time Signal Analyzer, 1 Hz to 6.2 GHz, 25 MHz Acquisition BW
	Opt. 50	Internal Preamp, 1 MHz to 3/6.2 GHz
	Opt. 52	Frequency Mask Trigger
	Opt. 53	Memory Extension, 4 GB Acquisition Memory Total
	Opt. 55	Digital I and Q output
	Opt. 56*22	Removable HDD (160 GB), incompatible with Opt. 57 or 59
	Opt. 57*22	Internal HDD (160 GB) and DVD-R / CD-RW, incompatible with Opt. 56 or 59
	Opt. 59*22	Internal HDD (160 GB), incompatible with Opt. 56 or 57 (no cost option)
	Opt. 10	AM/FM/PM Modulation and Audio Measurements
	Opt. 11	Phase Noise / Jitter Measurement
	Opt. 12	Settling Time (Frequency and Phase)
	Opt. 20	Advanced Signal Analysis (including pulse measurements)
	Opt. 21	General Purpose Modulation Analysis
	Opt. 22	Flexible OFDM Analysis
	Opt. 40	40 MHz Acquisition Bandwidth
	Opt. 85	85 MHz Acquisition Bandwidth
	Opt. 200	Advanced Triggers, Swept DPX, and DPX Zero Span
	Opt. 5040	Combines Opt. 50 (Preamp) and Opt. 40 (40 MHz Acquisition BW). Mutually exclusive to Opt. 50 and 40
	Opt. 5085	Combines Opt. 50 (Preamp) and Opt. 85 (85 MHz Acquisition BW). Mutually exclusive to Opt. 50 and 85
RSA56KR		Rackmount for RSA5K, RSA6K Real Time Signal Analyzers

*22 Must order either Opt. 56, 57, or 59.

Data Sheet

Accessories

Accessory	Description
RTPA2A Spectrum Analyzer Probe Adapter compatibility	Supports TekConnect® probes P7225, P7240, P7260, P7330, P7313, P7313SMA, P7340A, P7350, P7350SMA, P7360A, P7380A, P7380SMA, P7500 Series
RSAVu	Software based on the RSA3000 Series platform for analysis supporting 3G wireless standards, WLAN (IEEE802.11a/b/g/n), RFID, Audio Demodulation, and more measurements
E and H Near-field Probes	For EMI troubleshooting. 119-4146-xx
Additional Removable Hard Drive	For use with Opt. 56 (Windows 7 and instrument SW preinstalled). 065-0852-xx
Transit Case	016-2026-xx
Rackmount Retrofit	RSA56KR
Additional Quick-start Manual (Paper)	071-1909-xx
Service Manual (Paper)	071-1914-xx

International Power Plugs

Option	Description
Opt. A0	North America power
Opt. A1	Universal Euro power
Opt. A2	United Kingdom power
Opt. A3	Australia power
Opt. A4	240 V, North America power
Opt. A5	Switzerland power
Opt. A6	Japan power
Opt. A10	China power
Opt. A11	India power
Opt. A12	Brazil power
Opt. A99	No power cord or AC adapter

Service

Option	Description
Opt. CA1	Single Calibration or Functional Verification
Opt. C3	Calibration Service 3 Years
Opt. C5	Calibration Service 5 Years
Opt. D1	Calibration Data Report
Opt. D3	Calibration Data Report 3 Years (with Opt. C3)
Opt. D5	Calibration Data Report 5 Years (with Opt. C5)
Opt. G3	Complete Care 3 Years (includes loaner, scheduled calibration and more)
Opt. G5	Complete Care 5 Years (includes loaner, scheduled calibration and more)
Opt. R3	Repair Service 3 Years
Opt. R5	Repair Service 5 Years

Upgrades

RSA5UP – Upgrade Options for RSA5103A / RSA5106A

RSA5UP	Option Description	HW or SW	Factory Calibration Required?
Opt. 50	Internal Preamp 1 MHz to 3 GHz (5103) or 1 MHz to 6.2 GHz (5106)	HW	Yes
Opt. 52	Frequency Mask Trigger	SW	No
Opt. 53	Memory Extension, 4 GB Acquisition Memory Total	HW	No
Opt. 55	Digital IQ Output	HW	No
Opt. 56	Removable HDD, incompatible with Opt. 57 or 59	HW	No
Opt. 57	CD/DVD-RW, incompatible with Opt. 56 or 59	HW	No
Opt. 59	Internal HDD, incompatible with Opt. 56 or 57	HW	No
Opt. 10	AM/FM/PM Modulation and Audio Measurements	SW	No
Opt. 11	Phase Noise / Jitter Measurements	SW	No
Opt. 12	Settling Time (Frequency and Phase)	SW	No
Opt. 20	Advanced Signal Analysis (including pulse measurements)	SW	No
Opt. 21	General Purpose Modulation Analysis	SW	No
Opt. 22	Flexible OFDM Analysis	SW	No
Opt. 40	RSA5106A: 40 MHz Acquisition Bandwidth	HW	Yes
Opt. 85	RSA5106A: 85 MHz Acquisition Bandwidth	HW	Yes
Opt. 403	RSA5103A: 40 MHz Acquisition Bandwidth	HW	Yes
Opt. 853	RSA5103A: 85 MHz Acquisition Bandwidth	HW	Yes
Opt. 200	Advanced DPX / Swept DPX with Density, Time Qualified, and Runt Triggers and Zero-span DPX	HW	No

Languages

Option	Description
Opt. L0	English Manual
Opt. L5	Japanese Manual
Opt. L7	Simplified Chinese Manual
Opt. L10	Russian Manual



Tektronix is registered to ISO 9001 and ISO 14001 by SRI Quality System Registrar.



Product(s) complies with IEEE Standard 488.1-1987, RS-232-C, and with Tektronix Standard Codes and Formats.

Contact Tektronix:

- ASEAN / Australasia (65) 6356 3900
- Austria 00800 2255 4835*
- Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
- Belgium 00800 2255 4835*
- Brazil +55 (11) 3759 7627
- Canada 1 800 833 9200
- Central East Europe and the Baltics +41 52 675 3777
- Central Europe & Greece +41 52 675 3777
- Denmark +45 80 88 1401
- Finland +41 52 675 3777
- France 00800 2255 4835*
- Germany 00800 2255 4835*
- Hong Kong 400 820 5835
- India 000 800 650 1835
- Italy 00800 2255 4835*
- Japan 81 (3) 6714 3010
- Luxembourg +41 52 675 3777
- Mexico, Central/South America & Caribbean 52 (55) 56 04 50 90
- Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777
- The Netherlands 00800 2255 4835*
- Norway 800 16098
- People's Republic of China 400 820 5835
- Poland +41 52 675 3777
- Portugal 80 08 12370
- Republic of Korea 001 800 8255 2835
- Russia & CIS +7 (495) 7484900
- South Africa +41 52 675 3777
- Spain 00800 2255 4835*
- Sweden 00800 2255 4835*
- Switzerland 00800 2255 4835*
- Taiwan 886 (2) 2722 9622
- United Kingdom & Ireland 00800 2255 4835*
- USA 1 800 833 9200

* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

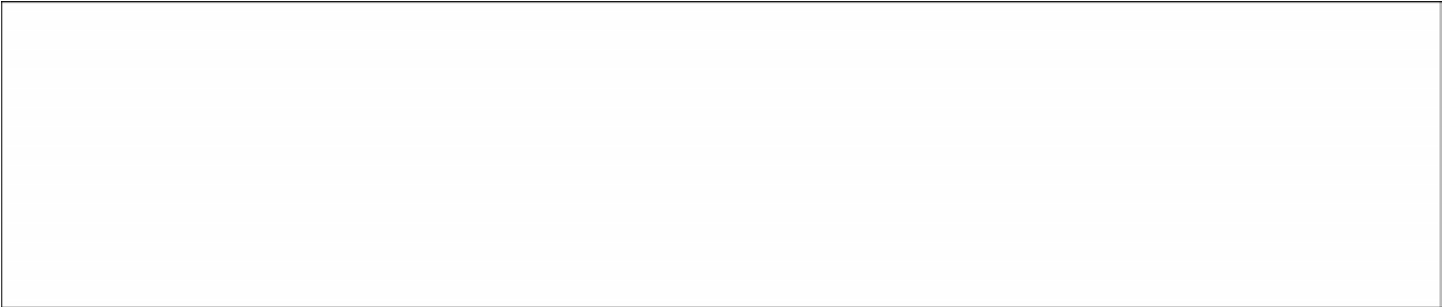
Updated 10 February 2011

For Further Information. Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tektronix.com



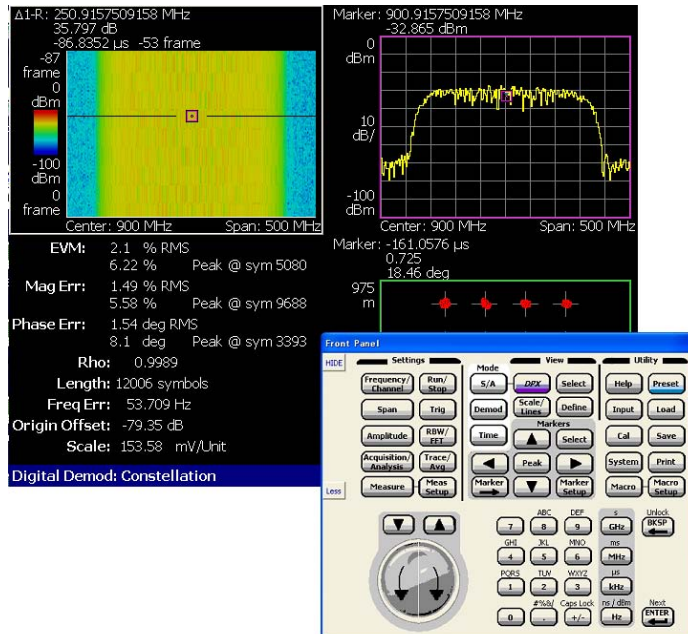
Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

30 Nov 2011 37W-26274-5



Real-Time Spectrum Analyzer Software

RSAVu Data Sheet



- Analog Demodulation Analysis including Baseband, AM, FM, PM measurements
- Audio Distortion Analysis of Baseband, AM and FM with Real-time Spectrogram and Graphical Display of Harmonics and Spurious. Wide Choices of Low-pass Filters, High-pass Filters, Band-pass Filters, and De-emphasis Settings.
- Import User-defined and Reference Filters for Customer Modulation Types
- Save Captured Waveforms in .mat or .csv Formats for Post-processing Analysis
- Programmatic Interface (With RSAVu on an External PC)
 - Integrate with Test Executive for Automated Compliance and Stress Testing
 - Access Measurement Results through GPIB/LAN
 - Batch Process Data Files Without Being Connected to Acquisition Hardware

Applications

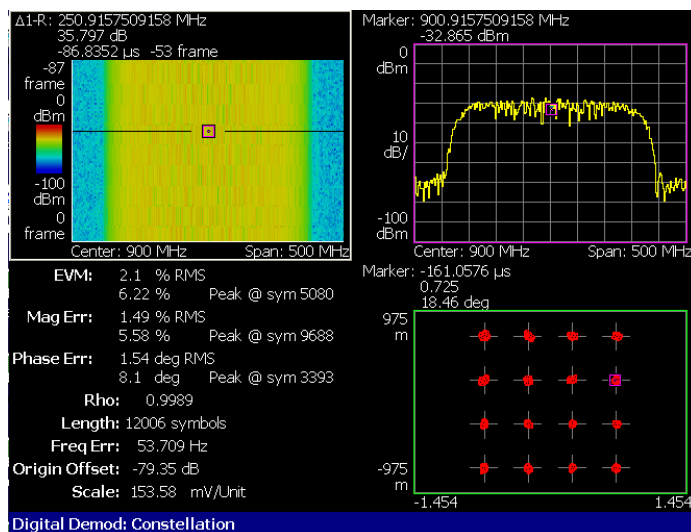
- Very Wideband Signal Analysis Using Oscilloscope Acquisitions
- Field Tactical Radio
- P25 (C4FM signal analysis)
- Radar
- Digital Modulation Analysis
- RFID
- Phase Noise
- Jitter
- GSM/EDGE
- W-CDMA
- HSUPA
- HSDPA
- CDMA2000 1x
- CDMA2000 1xEV-DO
- IEEE 802.11 a/b/g/n WLAN with MIMO
- IEEE 802.15.4 OQPSK (ZigBee)
- Audio Distortion Analysis

*1 Typical or representative performance. See individual data sheets for more complete specifications. Memory depth refers to available acquisition-instrument memory. RSAVu can accept waveforms as large as the available instrument memory. RSAVu analysis length maximum is 64 M Samples.

Features & Benefits

Real-Time Spectrum Analyzer Software for RTSAs, Oscilloscopes, and Logic Analyzers

- Offline Signal Analysis
 - Multidomain Analysis Enables Fast, Complete Signal Analysis in Frequency, Time, Code, and Modulation Domains
 - Complete Analysis for Acquisition Rates as Fast as 50 GS/s with Oscilloscopes
 - Pulse Measurements including Pulse Width, PRI, Pulse-to-Pulse Phase, Pulse power
 - General Purpose Digital Modulation Analysis for a Wide Variety of Modulation Types
 - RFID Interrogator and Response Analysis
 - Signal Source Analysis Simplifies Phase Noise, Jitter, and Frequency Settling Measurements
 - Easy Analysis of IEEE 802.15.4 (ZigBee) Measurements
 - C4FM modulation analysis for Project 25 Compliance Measurements*1
 - 3G Measurement Versatility with W-CDMA, cdma2000, 1x EVDO, HSUPA, HSDPA, RF and Modulation Analysis
 - 802.11a/b/g/n Measurement Suite



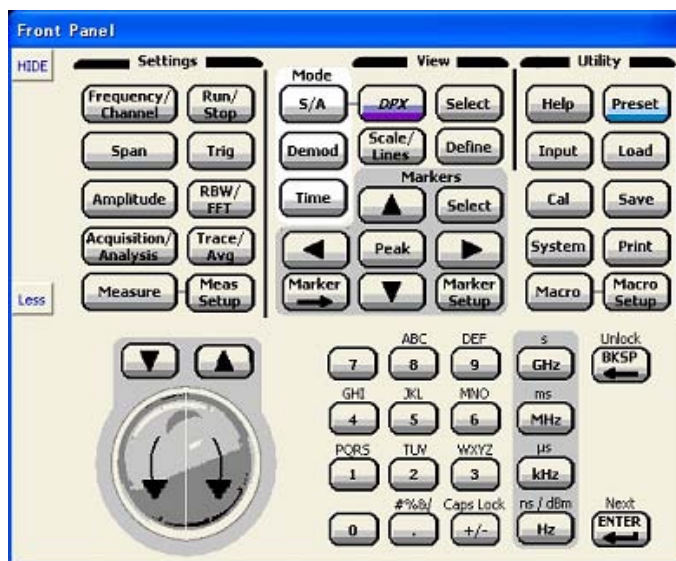
Oscilloscope capture of 312.5 MSymbols/sec 16 QAM signal, analyzed with RSAVu

Real-Time Spectrum Analyzer Software for RTSAs, Oscilloscopes, and Logic Analyzers

RSAVu (RSA6000A, RSA3000 Series RTSAs, DSA/DSO70000 Series, and TLA5000/7000 Series)

Offline Analysis Software for RSA6000, RSA3000 Series RTSAs, DSA/DSO70000 Series Oscilloscopes, and TLA5000/7000 Logic Analyzers

RSAVu software enables offline analysis of data captured from Tektronix Real-Time Spectrum Analyzers (RTSAs) and oscilloscopes. The software



The RSAVu soft front panel allows easy offline access to settings and controls

offers users the same demodulation and analysis capabilities included in the RSA3408B software option suite. From 3G wireless standards to the latest RFID formats and pulsed-signal analysis, RSAVu is a tool designers can use to analyze signals without having acquisition hardware connected. The software supports data files saved on the RSA6106A, RSA6114A, RSA3408A/B, RSA3308A/B and RSA3303A/B Real-Time Spectrum Analyzers and DSA/DSO70000 Series oscilloscopes with option UWB. When used with the RSA6000 Series RTSA and oscilloscopes, RSAVu can be installed and manually operated directly on the instrument. When used on an external PC, RSAVu supports a remote interface for performing data analysis in automated test environment. Users can programmatically load RSA data files and extract demodulated parameters using their test software to minimize time required for conformance and stress testing.

Characteristics

Sampling rates, dynamic range, accuracy and memory depth of the analysis is instrument-dependent as shown in the table below.

Supported Instrument / Characteristics*1	RSA3303 RSA3308	RSA3408	RSA6106A RSA61114A	DSA/DSO70000
Frequency Range	DC - 3/8 GHz	DC - 8 GHz	9 kHz - 6.2/14 GHz	DC - Up to 20 GHz
Analysis Bandwidth	15 MHz	36 MHz	Up to 110 MHz	Up to 20 GHz
Sampling Rate, Maximum	51.2 MS/sec	102.4 MS/sec	Up to 300 MS/sec	Up to 50 GS/sec
Memory Depth (max) Memory Depth, seconds (at maximum sampling rate)	256 MB 2.56 sec	256 MB 1.28 sec	1000 MB 1.28 sec	200 MB X 4 channels 4 ms at 50 GS/s
Spectrum Analysis Spurious Free Dynamic Range	-70 dBc	-73 dBc	-73 dBc	~40 dBc
Residual EVM, typical (1.6 GSymbols/sec QPSK, 2 - 16 GHz Carrier Frequency)	NA	NA	NA	< 1.5%
Residual EVM, typical (4 MSymbols/sec QPSK, 2 GHz Carrier Frequency)	< 2%	<0.6%	<0.6%	< 1%

*1 Typical or representative performance. See individual data sheets for more complete specifications. Memory depth refers to available acquisition-instrument memory. RSAVu can accept waveforms as large as the available instrument memory. RSAVu analysis length maximum is 64 MSamples.

Measurement Functions in the Base RSAVu Software

Note: available as a free download.

Measurement Mode	Measurements and Displays
Spectrum	Operates on recalled spectrum traces. Channel Power, Adjacent Channel Power, Occupied Bandwidth, Emission Bandwidth, Carrier-to-Noise Ratio, Carrier Frequency, Spurious Search, dBm/Hz Marker, dBc/Hz Marker, Spectrum Emission Mask
DPX	Spectrum Trace and DPX Bitmap recall
RTSA Mode	Channel Power, Adjacent Channel Power, Occupied Bandwidth, Emission Bandwidth, Carrier-to-Noise Ratio, Carrier Frequency, Spurious Search, dBm/Hz Marker, dBc/Hz Marker, Real-Time Spectrum Emission Mask
RTSA with Zoom	dBm/Hz Marker, dBc/Hz Marker
Analog Mod. Analysis	IQ vs. Time, AM Depth, FM Deviation, PM, Pulse Spectrum
Time	IQ vs. Time, Power vs. Time, Frequency vs. Time, CCDF, Crest Factor
Pulse	Pulse Width, Peak Power, Ripple, Pulse Repetition Interval, Duty Cycle, Pulse-to-Pulse Phase, Frequency Deviation, Channel Power, OBW, EBW

Measurement Functions and Specifications Available with RSAVu Options

Options allow you to extend the analysis capabilities of RSAVu to include general purpose and applications-specific modulation analysis. The following measurement characteristics apply to both the RSA3000A and RSA6000A Series Real-Time Spectrum Analyzers.

Opt. 10 - Audio Distortion Analysis

Characteristic	Description
Demodulation Types	Baseband, AM and FM
Measurement Range	20 Hz to 100 kHz
Displays	Spectrum and Spectrogram
Measurements	S/N, SINAD, THD, TNHD, Hum and Noise Ratio, Audio Frequency
Audio Filters	
De-emphasis	25 us, 50 us, 75 us, 750 us
LPF	3 kHz, 15 kHz, 30 kHz, 80 kHz
HPF	50 Hz, 300 Hz, 400 Hz
CCITT	
C-message	

Opt. 21 – Advanced Measurement Suite Software

Characteristic	Description
Modulation Formats	BPSK, QPSK, OQPSK, SOQPSK, $\pi/4$ – DQPSK, 8PSK, D8PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, GMSK, GFSK, ASK, FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, CPM (per MIL STD 188-181C), DSB-ASK, OOK, PR-ASK, SSB-ASK, Subcarrier OOK, Subcarrier BPSK, C4FM (Fixed symbol rate and span). Coding format varies with modulation type. User defined filters are also available.
Parameter Presets	PDC, PHS, NADC, TETRA, GSM, CDPD, Bluetooth, IEEE 802.15.4 OQPSK (ZigBee), C4FM (Project 25)
Vector Diagram Display Format	Symbol/Locus Display, Frequency Error and Origin Offset Measurement
Constellation Diagram Display Format	Symbol Display, Frequency Error and Origin Offset Measurement
Eye Diagram Display Format	I/Q/Trellis Display (1 to 16 symbols)
Error Vector Diagram Display Format	EVM, Magnitude Error, Phase Error, Waveform Quality (p), Frequency Error and Origin Offset Measurement ~
Coding Format	Miller, Modified Miller, Miller (M_2), Miller (M_4), Miller (M_8), Manchester, NRZ, direct-phase, grey and RFID-specific coding. Coding format availability varies with modulation format.
Symbol Table Display Format	Binary, Octal, Hexadecimal
Signal Source Analysis	Phase Noise, Jitter, and Frequency Settling Measurement

RFID Standards

- ISO/IEC 18000-7
- ISO/IEC 18000 Part 6 Type A, B, C
- ISO/IEC 18000 Part 4 Mode 1
- ISO/IEC 18092 (424k)
- ISO/IEC 15693
- ISO/IEC 14443 Part 2 Type A, B
- EPC Global Generation 1 Class 0, Class 1

Digital Demodulation

Characteristic	Description
GMSK (1 MHz Span)	EVM $\leq 1.8\%$, Magnitude Error $\leq 1.2\%$, Phase Error $\leq 1.0^\circ$
64QAM, 5.3 MS/s 1 GHz Carrier (15 MHz Span)	EVM $\leq 2.5\%$ (typical)
QPSK, 3.84 MS/s 2 GHz Carrier (15 MHz Span)	EVM $\leq 2.5\%$ (typical)

QPSK EVM (%), Typical

Characteristic	RSA6000A	RSA3408A/B	RSA3300A/B
QPSK EVM CF = 2 GHz (typical value)	0.5% (at 100 kS/s) 0.5% (at 1 MS/s) 0.6% (at 4 MS/s) 0.9% (at 10 MS/s)	0.5% (at 100 kS/s) 0.5% (at 1 MS/s) 0.6% (at 4 MS/s) 0.9% (at 10 MS/s)	0.5% (at 100 kS/s) 0.5% (at 1 MS/s) 1.2% (at 4 MS/s) 2.7% (at 10 MS/s)

Opt. 24 – GSM/EDGE Analysis Software

Burst Type: Normal

Characteristic	Description
Modulation Measurement Accuracy	
Carrier Power Range	-30 to +30 dBm
Phase Error Measurement Accuracy for GMSK Modulation (typical)	$\leq 0.8^\circ$ (RMS) 1.8° (Peak)
Phase Error Resolution	0.01°
EVM Measurement Accuracy for 8-PSK Modulation (typical)	$\leq 0.9\%$ (RMS)
EVM Resolution	0.01%
Time Resolution	0.15625 μ s at 5 MHz span
Burst Count	1000 maximum

Mean Power Measurement

RF Input Range	-50 dBm to +30 dBm
Absolute Power Measurement Accuracy for GSM900 at 20 °C to 30 °C, Excluding Mismatch Error (typical)	± 0.5 dB, Signal frequency: 880 MHz to 960 MHz, Signal power: +10 dBm to -30 dBm, RF attenuator: 0 dB to 20 dB, after auto level is performed at 5 MHz span
Absolute Power Measurement Accuracy for DCS1800/PCS1900 at 20 °C to 30 °C, Excluding Mismatch Error (typical)	± 0.6 dB, Signal frequency: 1710 MHz to 1990 MHz, Signal power: +10 dBm to -30 dBm, RF attenuator: 0 dB to 20 dB, after auto level is performed at 5 MHz span
Resolution	0.01 dB
Burst Count	1000 maximum

Power Versus Time Measurement

RF Input Range	-50 dBm to +30 dBm
Power Ramp Relative Accuracy (typical)	± 0.2 dB at 0 dBfs to -40 dBfs
Time Resolution (typical)	0.15625 μ s at 5 MHz span
Marker Amplitude Resolution	0.001 dB
Burst Count	1000 maximum

Modulation Spectrum Measurement

Carrier Power Range	-5 dBm to +30 dBm
Dynamic Range for GMSK Modulation (typical)	82 dB at 600 kHz offset (30 kHz RBW) 86 dB at 1.2 MHz offset (30 kHz RBW) 83 dB at 1.8 MHz offset (100 kHz RBW), 85 dB at 6 MHz offset (100 kHz RBW)
Dynamic Range for 8-PSK Modulation (typical)	82 dB at 600 kHz offset (30 kHz RBW), 85 dB at 1.2 MHz offset (30 kHz RBW), 83 dB at 1.8 MHz offset (100 kHz RBW), 83 dB at 6 MHz offset (100 kHz RBW)
Burst Count	1000 maximum

Switching Spectrum Measurement

Carrier Power Range	-5 dBm to +30 dBm
Dynamic Range for GMSK Modulation (typical)	75 dB at 400 kHz offset (30 kHz RBW), 80 dB at 600 kHz offset (30 kHz RBW), 84 dB at 1.2 MHz offset (30 kHz RBW), 88 dB at 1.8 MHz offset (30 kHz RBW)
Dynamic Range for 8-PSK Modulation (typical)	75 dB at 400 kHz offset (30 kHz RBW), 80 dB at 600 kHz offset (30 kHz RBW), 84 dB at 1.2 MHz offset (30 kHz RBW), 88 dB at 1.8 MHz offset (30 kHz RBW)
Burst Count	1000 maximum

Opt. 25 – cdma2000 1x Analysis Software

Perform key measurement for cdma2000 forward link (3GPP2 C.S0010) and reverse link (3GPP2 C.S0011)

Opt. 26 – 1xEVDO Analysis Software

Perform key measurement for cdma2000 forward link (3GPP2 C.S0010) and reverse link (3GPP2 C.S0011)

cdma2000 1x and 1xEVDO Forward and Reverse Link

Characteristic	Forward and Reverse Link
Code Domain Power	
Relative Code Domain	±0.075 dB
Power Accuracy, Typical	
QPSK EVM	
Minimum Carrier Power at RF Input	-40 dBm
EVM Floor, Typical	2.0%
Modulation Accuracy (composite)	
Minimum Carrier Power at RF input	-40 dBm
Composite EVM Floor, Typical	2.0%
Rho (ρ)	0.999
Frequency Error Accuracy	±10 Hz + center frequency accuracy
Forward Link Timing Accuracy (τ)	±250 ns
CCDF	
Histogram Resolution	0.01 dB
Minimum Carrier Power at RF Input	-50 dBm
	-50 dBm

IEEE 802.11 Measurements

Measurement	Measurement Contents	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n
Modulation Analysis					
EVM vs. Time	EVM	X	X	X	X
	Magnitude Error	X	X	X	X
	Phase Error	X	X	X	X
Power vs. Time	—	X	X	X	X
Constellation	—	X	X	X	X
EVM vs. SC	EVM	X	X	X	X
	Magnitude Error	X	X	X	X
	Phase Error	X	X	X	X
Power vs. SC	—	X	X	X	X
SC Constellation	—	X	X	X	X
Frequency Error	—	X	X	X	X
OFDM Flatness	—	X	—	X	X (SISO only)
OFDM Linearity	—	X	—	X	X (SISO only)
Symbol Table	—	X	X	X	X
2 x 2 MIMO Signal Analysis	—	—	—	—	X
Power Analysis					
Transmit Power	—	—	X	X	—
Transmission Analysis					
Transfer Function vs. Time	—	—	—	—	X
Delay Profile vs. Time	—	—	—	—	X

Opt. 30 – 3GPP Release 99 (WCDMA) and Release 5 Downlink (HSDPA) Analysis Software

3GPP Release 99 W-CDMA Uplink Analysis

Perform key measurements for 3GPP TS34.121 including PRACH analysis capability.

Supports the following measurements — Constellation, EVM, Eye Diagram, Symbol Table, CDP Spectrogram, CDP vs. Short Code, CDP vs. Symbol, CDP vs. Time Slot, Symbol Constellation, Symbol EVM, Symbol Eye Diagram.

Supports W-CDMA uplink signals — DPDCH 9 Dedicated Physical Data Channel/DPCH (Dedicated Physical Control Channel), PRACH (Physical Random Access Data Channel), PCPCH (Physical Common Packet Channel).

Data Sheet

3GPP Release 5 Downlink (HSDPA) Analysis

Perform key measurements for 3GPP TS25.141 v5.7.0

3GPP-R5 Downlink

Characteristic	Description
Modulation Format	QPSK, 16QAM auto detection
Channel Power Measurement	
Minimum power at RF input	-50 dBm
Absolute Power Measurement Accuracy (typical)	±0.6 dB at 20 °C to 30 °C, excluding mismatch error Signal frequency: 1900 - 2200 MHz Signal power: +10 dBm to -30 dBm after auto level is performed at 10 MHz span.
Relative Power Measurement Accuracy (typical)	±0.2 dB at 20 °C to 30 °C, excluding mismatch error Signal frequency: 1900 - 2200 MHz Signal power: 0 dBm to -30 dBm after auto level is performed at 10 MHz span.
Resolution	0.01 dB
ACLR Measurement	
Minimum Carrier Power at RF Input	-40 dBm
Signal Type, ACLR Measurement Mode	
3GPP Downlink, 1 DPCH	Adjacent Alternate
Real-time (spec.)	-66 dB -68 dB
Stepped (typical)	-70 dB -72 dB
CCDF Measurement	
Histogram Resolution	0.01 dB
OBW (Occupied Bandwidth) Measurement	
Minimum Carrier Power at RF Input	-50 dBm
Measurement Accuracy	0.2% (5 MHz Span, 1000 times averaging)
Spectrum Emission Mask	
Dynamic Range	82 dB (30 kHz BW, Input Power > -5 dBm, 5 MHz offset)
Code Domain Power	
Relative Accuracy of Code Domain Power Accuracy	±0.15 dB, typically ±0.075 dB Using Test Model 5, Total Power = 0 dBm, Code Level > -15 dB
QPSK EVM (Pilot Channel Only)	
Minimum Carrier Power at RF Input	-60 dBm (EVM <9 %)
EVM Floor (typical)	2.0% (Input Power > -40 dBm, 10 times averaged)
Modulation Accuracy (Composite, Test Model 5)	
Minimum Carrier Power at RF Input	-60 dBm (EVM < 9%)
Composite EVM Floor (typical)	2.5% (Input Power > -40 dBm, 10 times averaged)
Frequency Error Accuracy	±10 Hz + (center frequency accuracy)
Modulation Accuracy (Composite, Alternate Scrambling Code)	
Minimum Carrier Power at RF Input	-60 dBm (EVM <9%)
Composite EVM Floor (typical)	2.5% (Input Power > -40 dBm, 10 times averaged)
Frequency Error Accuracy	±10 Hz + (center frequency accuracy)

3GPP-R5 Uplink

Characteristic	Description
ACK/NACK Analysis	
ACK/NACK Analysis Function	ACK/NACK/DTX detection, CQI decode
Code Domain Power	
Relative Accuracy of Code Domain Power Accuracy	±0.15 dB, typically ±0.075 dB (Total Power = 0 dBm, Code Level > -15 dB)

Opt. 40 – 3GPP Release 6 Uplink (HSUPA) Analysis Software

Perform key measurement for 3GPP TS25.141 141 V6.11.0 and TS25.101 V6.9.0 (Uplink)

3GPP - R6 Uplink

Characteristic	Description
Modulation Format	Channel detection, IQ split analysis
Code Domain Power	
Relative Accuracy of Code Domain Power Accuracy	±0.15 dB, typically ±0.075 dB Using Test Model 5, Total Power = 0 dBm, Code Level > -15 dB
QPSK EVM (Pilot Channel Only)	
Minimum Carrier Power at RF Input	-60 dBm (EVM <9%)
EVM Floor (typical)	2.0% (Input Power > -40 dBm, 10 times averaged)
Modulation Accuracy (Composite, Test Model 5)	
Minimum Carrier Power at RF Input	-60 dBm (EVM < 9%)
Composite EVM Floor (typical)	2.5% (Input Power > -40 dBm, 10 times averaged)
Frequency Error Accuracy	±10 Hz + (center frequency accuracy)
Modulation Accuracy (Composite, Alternate Scrambling Code)	
Minimum Carrier Power at RF Input	-60 dBm (EVM <9%)
Composite EVM Floor (typical)	2.5% (Input Power > -40 dBm, 10 times averaged)
Frequency Error Accuracy	±10 Hz + (center frequency accuracy)

3GPP-R6 Uplink and Downlink Analysis

Characteristic	Description
Uplink	
Phase Discontinuity	Result of Phase Discontinuity in accordance with 3GPP standard TS25.101(V6.9.0) 6.8.4
Gain Ratio over Time	Power ratio % over time
Modulation Accuracy over Time	EVM, Mag error, Phase error, PCDE, Frequency error, Origin offset, Phase discontinuity over time
Uplink Signaling Analysis	
HS-DPCCH Analysis	ACK/NACK/PRE/POST/DTX detection, CQI decode
E-DPCCH Analysis	RSN/E-TFCI/HAPPY decode
DPCCH	TPC, TFCI decode
Downlink	
Modulation Accuracy over Time	EVM, Mag error, Phase error, PCDE, Frequency error, Origin offset over time
Downlink Signaling Analysis	
E-RGCH (E - Relative Grant Channel) Analysis	UP/HOLD/DOWN detection
E-HICH (E-Hybrid ARQ Indicator Channel) Analysis	ACK/NACK decode
E-AGCH Analysis	AGV/AGS decode

Recommended PC Configuration

Characteristic	Description
Processor	Pentium-compatible: >2.4 GHz, and >500 MB RAM
Platform	Microsoft Windows XP
Space Required	100 MB free hard-disk space
Port	Available USB port used for hardware license key

Ordering Information

RSaVu

Offline analysis software for RSA Series spectrum analyzers and DSA/DSO70000 oscilloscopes. Basic RSaVu is free of charge on the Tektronix web site (www.tektronix.com) and is capable of performing :

- Amplitude, frequency, and phase vs. time analysis.
- Analog modulation analysis for AM, FM and PM signals
- I and Q versus time measurements
- Pulsed signal analysis

Options may be ordered which provide digital modulation analysis, for a variety of modulation types and standards. Options are delivered in the form of a USB key that is used with your PC when RSaVu is operating.

Options

Option	Description
Offline Modulation Analysis	
Opt. 10	Audio Distortion Analysis Software
Opt. 21	Advanced Measurement Suite Software
Opt. 24	GSM/EDGE
Opt. 25	CDMA2000/1X
Opt. 26	1x EVDO
Opt. 29	IEEE 802.11a/b/g/n
Opt. 30	3GPP Release 99 and Release 5 UL/DL Analysis
Opt. 40	HSUPA 3GPP Release 6*2

*2 Requires Option 30.

RSAVuUP

Upgrades for offline analysis software. Upgrades are installed using a USB key that ships with the purchased option. If you already own an RSAVu USB key, the new key will reprogram your key to activate all purchased options.

Upgrade Options

Option	Description
Reprograms USB HW Key to add option:	
Opt. 10	Option 10 – Audio Distortion Analysis Software
Opt. 21	Option 21 – Advanced Measurement Suite Software
Opt. 24	Option 24 – GSM/EDGE
Opt. 25	Option 25 – CDMA2000/1X
Opt. 26	Option 26 – 1x EVDO
Opt. 29	Option 29 – IEEE 802.11a/b/g/n
Opt. 30	Option 30 – 3GPP Release 99 and Release 5 UL/DL Analysis
Opt. 40	Option 40 – HSUPA 3GPP Release 6*2

*2 Requires Option 30.



Tektronix is registered to ISO 9001 and ISO 14001 by SRI Quality System Registrar.



Product(s) complies with IEEE Standard 488.1-1987, RS-232-C, and with Tektronix Standard Codes and Formats.

Contact Tektronix:

ASEAN / Australasia	(65) 6356 3900
Austria	00800 2255 4835*
Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries	+41 52 675 3777
Belgium	00800 2255 4835*
Brazil	+55 (11) 3759 7627
Canada	1 800 833 9200
Central East Europe and the Baltics	+41 52 675 3777
Central Europe & Greece	+41 52 675 3777
Denmark	+45 80 88 1401
Finland	+41 52 675 3777
France	00800 2255 4835*
Germany	00800 2255 4835*
Hong Kong	400 820 5835
India	000 800 650 1835
Italy	00800 2255 4835*
Japan	81 (3) 6714 3010
Luxembourg	+41 52 675 3777
Mexico, Central/South America & Caribbean	52 (55) 56 04 50 90
Middle East, Asia, and North Africa	+41 52 675 3777
The Netherlands	00800 2255 4835*
Norway	800 16098
People's Republic of China	400 820 5835
Poland	+41 52 675 3777
Portugal	80 08 12370
Republic of Korea	001 800 8255 2835
Russia & CIS	+7 (495) 7484900
South Africa	+41 52 675 3777
Spain	00800 2255 4835*
Sweden	00800 2255 4835*
Switzerland	00800 2255 4835*
Taiwan	886 (2) 2722 9622
United Kingdom & Ireland	00800 2255 4835*
USA	1 800 833 9200

* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

Updated 10 February 2011



For Further Information. Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tektronix.com



Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

